This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

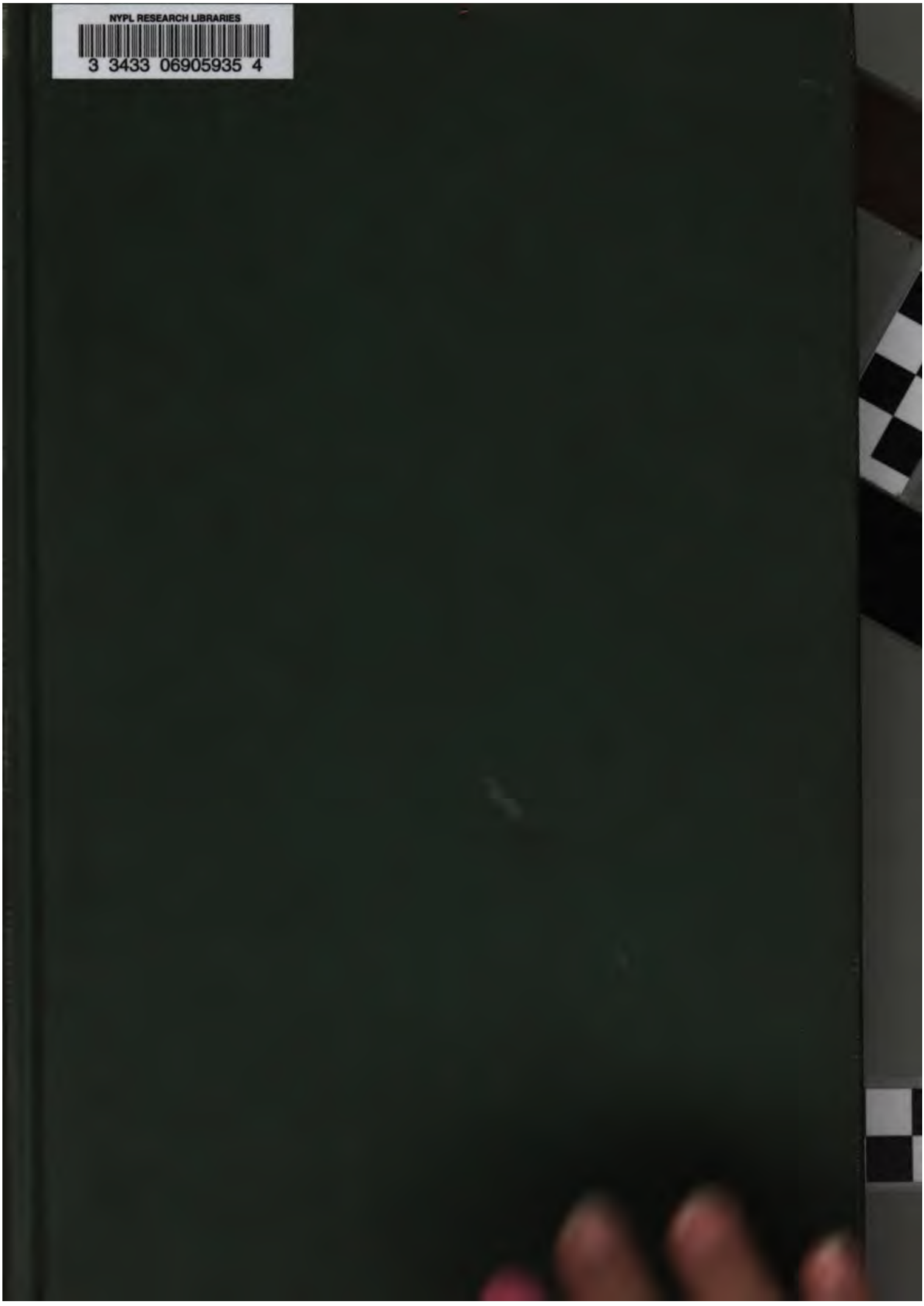
+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

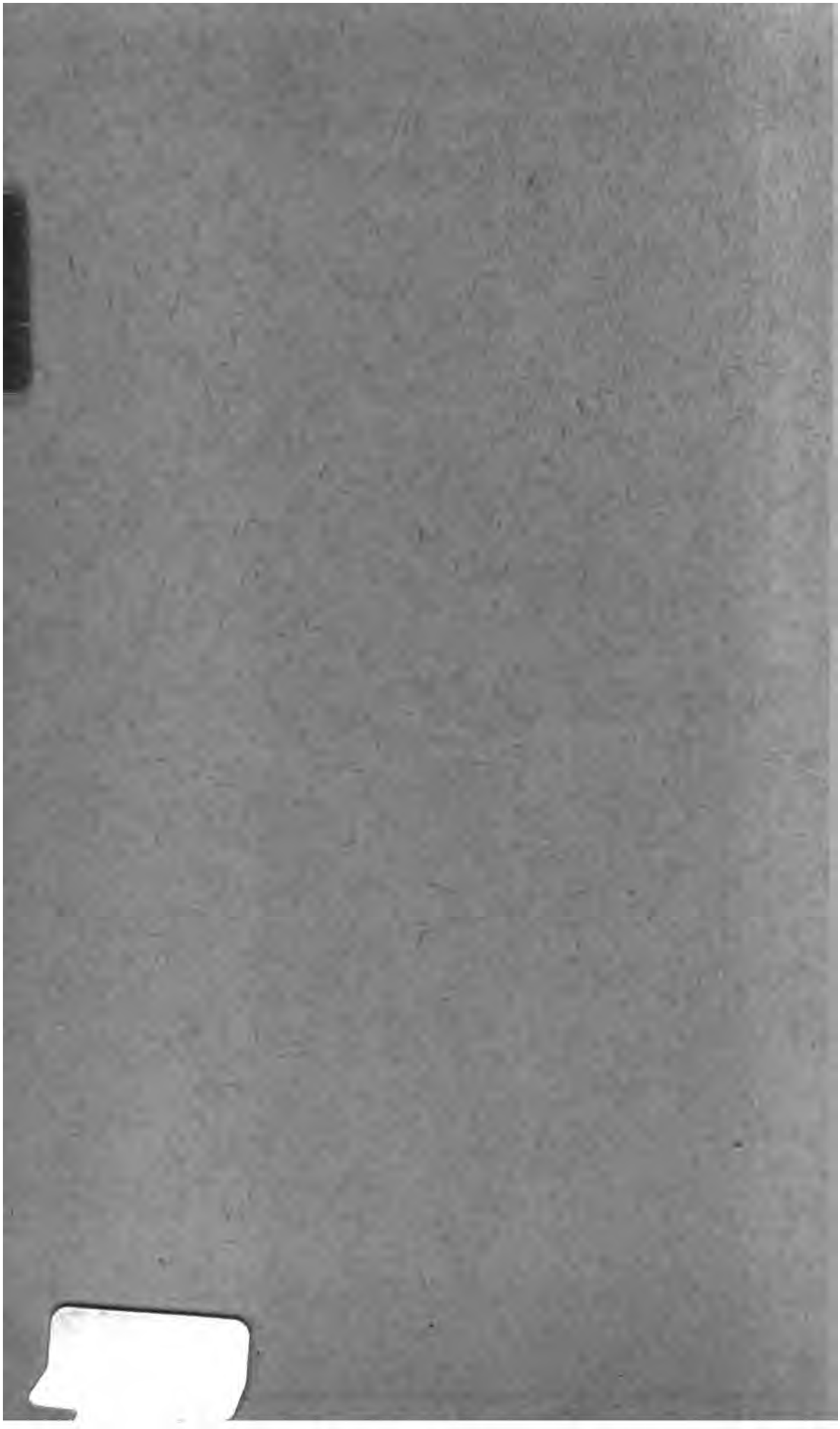
+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

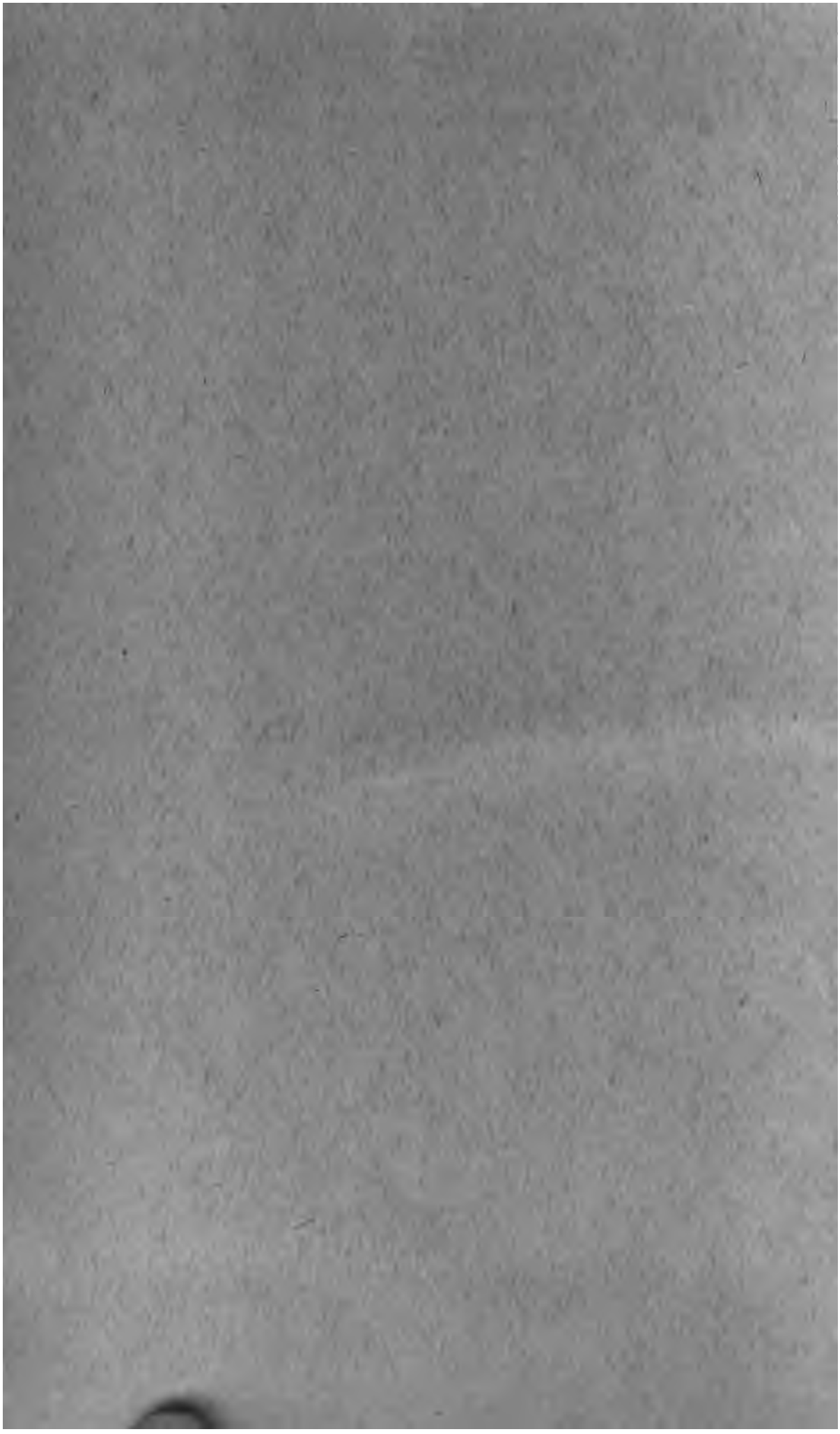
Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.


NYPL RESEARCH LIBRARIES
3 3433 06905935 4



Meteorologisch

PRA



METEOROLOGISCHE ZEITSCHRIFT

HERAUSGEGEBEN

VON DER

OESTERREICHISCHEN GESELLSCHAFT FÜR METEOROLOGIE

UND DER

DEUTSCHEN METEOROLOGISCHEN GESELLSCHAFT

REDIGIRT

VON

DR. J. HANN
WIEN, HOHE WARTE.

UND

DR. W. KÖPPEN
HAMBURG, SEEWARTE.

Dritter Jahrgang

(zugleich XXI. Bd. d. „Zeitschrift der Oesterreichischen Gesellschaft für Meteorologie").

1886.

NEW YORK PUBLIC LIBRARY

BERLIN

VERLAG VON A. ASHER & Co.

Namen- und Sachregister

zum III. Jahrgang der Meteorologischen Zeitschrift

(zugleich XXI. Bd. der Zeitschrift der Oesterreichischen Gesellschaft für Meteorologie)

1886.

Die freien Ziffern geben die Anfangsseiten der Artikel, die Ziffern in Klammern die Nummern des Literaturberichtes an; nur die grösseren Besprechungen aus dem letzteren sind aufgenommen.

A.

Abenderscheinungen am Himmel, Juni und Juli 1885, Jesse darüber. 8, 64. Battermann darüber. 179.
— — Mai und Juni 1886. 323, 356.
Abercromby: Clouds and Upper Wind-Currents over the Atlantic Doldrums. 139 (222).
— *Upper Wind-Currents in the South Indian Ocean and over the N. W. Monsoon.* 278 (353).
— *Sunrise Shadow of Adam's Peak, Ceylon.* 279 (363).
Aburi, Goldküste, Regenbeobachtungen von Mähly daselbst. 80.
Adam's Peak, Ceylon, s. Abercromby.
Aden, Orkan daselbst nach dem Bericht der Seewarte. 553, 373 (431).
— Cyklone von — nach Cloué. 232 (332).
Aetna-Ausbruch 1886, Dämmerungserscheinungen während desselben, Ricco darüber. 515 (587).
Afrika, Süd- —, Regenfall daselbst. 137 (187).
Aitken: On Dew. 91 (123).
Akklimatisation, Virchow darüber. 141 (239).
Aktinometer, registrirendes, von Crova. 89 (88).
— Beobachtuugen damit in Montpellier von Crova. 423 (487).
Albanien, met. Beobachtungen in Prisren. 217.
Allen: The Festoon-Cloud. 374 (441).
American Meteorological Journal. 325, 558.
Anderlind: Einfluss der Gebirgswaldungen in Palästina auf die Niederschläge. 471 (555).
Andries: Ursache der zunehmenden Zahl der Blitzschläge. 277 (343).
Anemometer, tibetanischer Vorläufer des Robinson'schen —. 133.
— heliostatisches, von Leupold. 186 (258).
Anemometrograph, elektrischer, von Gattino. 514 (574).
Anemoskop, elektrisches, von Lacchesi. 186 (259).
Aneroide, Naudet'sche, Einwirkung der Wärme auf dieselben nach Hartl. 185 (253).
— Apparat zur Prüfung derselben von Fuess. 88 (80).
Angot's theoretische Untersuchungen über die Vertheilung der Wärme auf der Erde. 540.
Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie. 89, 229, 373.
Annalen der Schweizerischen Met. Central-Anstalt 1884. 142 (240).
Annuaire de la Société Météorologique de France. 279.
Anticyklonen und Pericyklonen, Begriff derselben. 559 (651).
— und Cyklonen, Einfluss derselben auf Wind und Wolkenzug, Vettin darüber. 392.
Archibald: Säkulare Schwankungen der Witterung. 41 (4).
Archiv der Deutschen Seewarte VII, 1884. 557.
Arnsberg, Beobachtungen des Bishop'schen Rings und der Dämmerung daselbst durch Busch. 421 (466).
Assmann: Orkan in Crossen a. O. 438.
— Thätigkeit des Vereins für landwirthschaftliche Wetterkunde. 46 (78).
— Frost im Thüringer Becken und seine Abhängigkeit von der Höhe der Schneedecke. 421 (471).
— Einfluss der Gebirge auf das Klima Mitteldeutschlands. 426 (501).
Asuncion, Paraguay, met. Beobachtungen daselbst. 138 (198).
Atlantischer Ocean, Isobaren, Wind und Isonephen daselbst nach Teisserenc de Bort. 423 (493).
— Wolkenzug. 139 (222).
— Staubfälle im Passatgebiet daselbst, Dinklage darüber. 229 (302).
Australien, Regenvertheilung daselbst 1871 bis 1880 nach Raulin. 280 (371).
Auwers: Stellung der Meteorologie. 500.

B.

Baden, Niederschlagsverhältnisse daselbst nach Siebert. 377 (460).
Ballon Barbara, Fahrt desselben, Buchholtz darüber. 213.
— trigonometrische Bestimmung der Bewegung eines solchen nach Schreiber. 341.
— Victoria, Fahrt desselben, Brug darüber. 410.
— lenkbarer. 187 (279).
Ballonfahrten während der Pariser Belagerung und ihre Geschwindigkeit. 220.
Barker: Cloud Observing. 91 (112).
Barograph, Moreland'scher Gewichts-B., Eylert darüber. 515 (579)

Barograph von Sprung. 513 (565), 514 (570).
Barometer, dessen Ablesung nach Thiesen. 185 (255).
— dessen Kalibrirung nach Lépinay. 186 (256).
— Registrir-Hebel-B. von Dufour. 189 (291).
Barometer-Aufstellung, Diskussion in »*Science*« darüber. 466 (536 bis 542).
Barometersprung am 5. Sept. 1885, Prohaska darüber. 80.
Barometerstände, Reduktion derselben nach einer neuen barometrischen Höhen-Formel von Schreiber. 153.
— gleichzeitige, von München und dem Wendelstein, Lingg darüber. 497.
— Reduktion derselben auf das Meeresniveau nach Schubring's Tafel. 521.
Barometervergleichungen von Sobieczky in Westindien. 274.
— — Whipple darüber. 368.
Barometrische Maxima und Minima s. Anticyklonen und Cyklonen.
Basel, Regenverhältnisse. 42 (20).
Basuto-Land, Klima daselbst. 364.
Batavia, Einfluss des Mondes auf die met. Elemente daselbst, Liznar darüber. 55.
— Klima nach Liznar. 145.
Battermann: Auffallende Abenderscheinungen im Juni und Juli 1885. 179.
Bayern, zeitliche und räumliche Vertheilung der Niederschlagshäufigkeit daselbst, Horn darüber. 328 (416).
— Windgeschwindigkeit daselbst nach Lang. 424 (498).
— Schneeverhältnisse daselbst, Schultheiss darüber. 519 (630).
Beaufort-Skala, wirklicher Werth der Windgeschwindigkeit in derselben, Köppen darüber. 230 (318).
van Bebber über typische Witterungs-Erscheinungen. 158.
— Untersuchungen von Loomis über die Form und Bewegung der Cyklonen. 290.
— Veröffentlichungen des Niederländischen Instituts. 450.
— Handbuch der ausübenden Witterungskunde II. 379 (465).
Bendt: Grundzüge der physikalischen Geographie. 235 (336).
Beobachtungen, meteorologische s. Meteorologische Beobachtungen.
Berichtigungen 96, 236, 332, 428, XV.
Bermuden, Orkan daselbst, 8. August 1885, Jerrmann darüber. 82.
Berlin, Zweigverein der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft. 136.
— Regenmesser-Versuchsfeld bei —. 181.
— Luftströmungen daselbst nach Jahreszeiten, Vettin darüber. 333.
— Einwirkung der Cyklonen und Anticyklonen auf die Richtung des Wolkenzuges daselbst, Vettin darüber. 372.
— Temperaturverhältnisse nach Perlewitz. 516 (629).
Berthold: Nachttemperatur und feuchtes Thermometer. 219.
Beschoren: Aus Südbrasilien. 77.
Bewölkung, Einfluss des Mondes auf dieselbe, Ekholm darüber. 273.
— auf dem Atlantischen Ocean nach Teisserenc de Bort. 423 (493).
v. Bezold: Zur Entwickelungsgeschichte der Theorie des Föhn. 85.
— Kohäsions- und Strömungsfiguren. 191 (295, 296).
Biarritz, Kongress für Klimatologie daselbst. 271.
Bishop: Origin of the Red Glows. 560 (659).
Bishop'scher Sonnenring, Fehlen desselben im Jahre 1881 nach Davis. 375 (451).
— in Arnsberg, Busch darüber. 421 (466).
— Beobachtungen desselben nach Riggenbach. 471 (556).
Biskra, Klima daselbst. 424 (497).
Blanford: Indian Meteorological Observations 1885. 563 (666).
Blitze, Opfer derselben in Frankreich. 92 (136).
— auffallende, Leyst darüber. 278 (350).
— eigenthümliche, experimentell dargestellt. 555.
Blitzgefahr in der sächsischen Schweiz nach Freyberg. 95 (180).
— im Kgr. Sachsen nach Freyberg. 95 (181).
— Ursache der Zunahme derselben nach Andries. 277 (343).
— wachsende, in Europa und Ursprung der atmosphärischen Elektricität, Lagrange darüber. 516 (599).
Blitzphotographien von Musette. 515 (581).
Blitzschlag in Prag, Jaumann darüber. 366.
Bosporus, Wasseraustausch zwischem dem Schwarzen Meer und dem Mittelländischen Meer. 307, 378 (462).
Bouinais et Paulus: L'Indo-Chine française contemporaine. 143 (243).
v. Brandis: Beobachtung ruhiger Luft über dem Gipfel des Merapi in Java. 137 (183).
Brasilien, Meteorologisches aus Südbrasilien nach Beschoren. 77.
— zum Klima von —. 312.
— met. Beobachtungen daselbst nach Draenert 316.
— Vertheilung der Regenmengen daselbst, Draenert darüber. 381.
Brito Capello et Hildebrandsson: Rapport au comite met. international. 46 (77).
Brückner: Geschwindigkeit der oberen Luftströmungen. 220.
— Schwankungen des Wasserstandes im Schwarzen Meer und ihre Ursachen. 297.
— Niederschlagshäufigkeit auf der bayerischen Hochebene. 328 (416).
Brüssel, Temperaturverhältnisse daselbst, Lancaster darüber. 282 (377).
Brug: Fahrt des Ballons Victoria. 410.
Brumham: Meteorological and Astronomical Recurring Periods. 465 (507 u. 509).
Buchan: Rainfall of the British Islands. 140 (233).
Buchholz: Fahrt des Ballons Barbara. 213.
Buenos-Aires, Klima daselbst. 318.
Büschellicht, Spektrum desselben, nach E. Hoppe. 45 (73).
Buletinul ministerului agriculturei, industriei, comerciului si domeniilor (Bukarest). 232.
Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences naturelles. 188.
Burgemeister: Aufstellung der Instrumente in Preussen. 44 (36).
Busch: Experimentelle Darstellung der Schäfchenwolken. 128.
— Optische Phänomene. 507.
— Polarisation des zerstreuten Tageslichtes und Gang der neutralen Punkte. 532.
— Beobachtungen des Bishop'schen Rings und der Dämmerung in Arnsberg. 421 (466).
Buszczyński: Lichterscheinungen bei Sonnen- unter- und Mondaufgang. 549.
Buys-Ballot: Anomalies in the annual range of temperature. 90 (111).

C.

Canaren, Klima auf denselben. 369.
Catlenburg, Orkan daselbst, 10. August 1886, Dove darüber. 525.
Central-Anstalt, schweizerische met., Annalen derselben. 142 (240).
— k. k., für Met. und Erdmagnetismus in Wien, Jahrbuch derselben. 472 (557).
Centralbureau, für Met. und Hydrogr. in Baden, Jahresbericht desselben. 470 (554).
Central-Observatorium zu St. Petersburg, Jahresbericht desselben 1883—1884. 45 (74).
Ceylon, Klima daselbst. 271.
— optische Erscheinung daselbst (Brockengespenst). 279 (363).
Chambers: Sunspots and Prices of Indian Food-Grains. 327 (413).
Ciel et Terre (Zeitschrift). 91, 516.
Cirkulation, allgemeine atmosphärische, Werner Siemens darüber. 233 (334).
Cirro-Cumuli experimentell dargestellt durch Vettin. 38; durch Busch. 128.
Cirrus-Wolken, deren mittlere Bewegung, nach Hildebrandsson. 19, 231 (320).
— irisirende, Láska darüber. 276.
— täglich periodischer Vorgang an denselben, Láska darüber. 310.
Clayden: Thickness of Shower Clouds and on the Formation of Rain, Hail and Snow. 230, (315), 468 (546, 547).
Clayton: Festoon Cloud. 139 (216).
— *Thermometer exposure.* 466 (528).
— *Barometer exposure.* 466 (536), 467 (539, 542).
— *Cloud Formation in Cyclones.* 560 (659).
Cloué: Ouragan du golfe d'Aden en 1885. 232 (332).
Coburg, Jahresbericht des Vereins für Wetterkunde daselbst. 235 (338).
Cohäsionsfiguren, v. Bezold darüber. 191 (295).
Colladon: Origines du flux électrique des nuages orageux. 422 (486).
Colombo: Klima von Biskra. 424 (497).
Columbia, Klima daselbst. 419.
Comptes Rendus. 232, 422, 515.
Constantinopel, Temperaturverhältnisse. 501.
— Regenfall. 503.
Croll's Hypothesen über Klimate der Vorzeit, Woeikof dagegen. 188 (288).
Crossen a. O., Orkan daselbst, Assmann darüber. 438; Köppen darüber. 486.
Crova. Registrirapparat für Wärmestrahlung der Sonne. 89 (88).
— *Observations à Montpellier avec l'actinomètre enregistreur.* 423 (487).
Cyklone im Golf von Aden. 553, 232 (332), 373 (431).
Cyklonen, deren Häufigkeit in tropischen Meeren nach Doberck. 178.
— Elias Loomis' Untersuchungen über die Form und Bewegung derselben, van Bebber darüber. 290.
— Einfluss derselben auf Wind und Wolkenzug zu Berlin, Vettin darüber. 392.
— Bewegung derselben über Europa, 20. bis 24. Januar 1886. 505.
— vertikale Temperaturabnahme in denselben nach Clayton. 560 (659).

D.

Dämmerungs-Erscheinungen, abnorme, 1831. 37.
— — 12.—17. Oktober 1885, Prohaska darüber. 80.
Dämmerungs-Erscheinungen, Entstehung derselben nach Kiessling. 43 (31).
— — und Krakatoa, Archibald darüber. 278 (357). Ricco darüber. 325 (384).
— — in Arnsberg, Busch darüber. 421 (466).
— — und die Insel Ferdinandea 1831, Ricco darüber. 423 (491).
— — Beobachtungen derselben von Riggenbach. 471 (556).
— — Entstehung nach Bishop. 560 (659).
— beim Aetna-Ausbruch 1886 nach Ricco. 516 (587).
Dänemark, normaler Regenfall daselbst. 268.
Dammer, Naturfreund. 143 (244).
v. Danckelman: Klima von Sibange-Farm, Gabun. 39.
— Tibetanischer Vorläufer des Robinson'schen Anemometers. 133.
— Met. Beobachtungen an der Kongo-Mündung. 317.
— Met. Stationen im Herero- und Namaland. 42 (19).
Davis: The Festoon Cloud. 139 (212).
— *The recent Cold Wave.* 139 (213).
— *Sea-level and Ocean-currents.* 374 (445).
— *Recent Ice-Storm.* 374 (448).
— *Bishop's Ring during Solar Eclipse.* 375 (451).
— *Thunder-Squall in New-England.* 466 (527).
— *Cyclones, Anticyclones and Pericyclones.* 559 (651).
Davison: Iridescent Clouds. 139 (220).
Depressionen s. *Cyklonen.*
Deutschland, mittlere Regenmenge daselbst, Toepfer darüber. 370.
— Regenhöhe der regenärmsten Gebiete daselbst, Hellmann darüber. 429.
— — der regenreichsten Gebiete daselbst, Hellmann darüber. 473.
— Einfluss der Gebirge auf das Klima im mittleren D., Assmann darüber. 426 (501).
Dewey: Causes of Anti-Cyclonic Cold in Winter. 327 (405).
Dinklage: Staubfälle im Passatgebiet des Nordatlantischen Oceans. 229 (302).
Doberck: Cyklonen-Häufigkeit in tropischen Meeren. 178.
— *Observations and Researches made at the Hongkong Observatory 1884.* 47 (79).
— Taifune und ihre fortschreitende Bewegung. 90 (109).
Dominica, Regenbeobachtungen daselbst, Sobieczky darüber. 462.
Donner, Rollen desselben, nach Láska. 33.
Dorpat, mittlere Windgeschwindigkeit je nach Luftdruck, Temperatur, Bewölkung und Niederschlag daselbst, nach Weihrauch. 78.
Dove: Orkan vom 10. August 1886; bei Northeim und Catlenburg. 527.
Draenert: Geschichtliches über met. Beobachtungen in Brasilien. 316.
— Vertheilung der Regenmengen in Brasilien. 381.
Drehung, tägliche, des Wolkenzuges, Richter darüber. 403.
Dreisbach: Brauner Ring um den Mond. 273.
Druckfehler, 96, 236, 332, 428, XV.
Dürre in Guyana. 37.
Dufour, Registrir-Hebel-Barometer desselben. 189 (291).
— *Réflexion de l'arc-en-ciel à la surface de l'eau.* 189 (292).
Dutton: Leeward and Windward Weather in Sandwich Islands. 326 (404).

E.

Ebermayer: Beschaffenheit der Waldluft und Bedeutung der atmosphärischen Kohlensäure für die Waldvegetation. 143 (245).
Eisfilamente, ihre Entstehung, nach Prinz. 92 (145).
Eissturm in Neuengland, Pike darüber. 327 (406).
— — Davis, Philbrick und Lee darüber. 374 (448).
Eiszeit, die Ursachen derselben, nach Lang. 43 (35).
Ekholm: Einfluss des Mondes auf die Bewölkung. 273.
— Tägliche Variation des Luftdruckes im nordischen Winter. 285.
— *et Hagström: Mesures des Hauteurs et des Mouvements des Nuages.* 41 (5), 189 (294), 279 (370).
Elektricität, atmosphärische, in grossen Höhen, nach Mc Adie. 326 (391).
— Ursprung derselben bei Gewittern, Colladon darüber. 422 (486).
— Ursprung derselben und die wachsende Blitzgefahr in Europa, Andries darüber. 277 (343); Lagrange darüber. 516 (599).
Elmsfeuer in Graz, Prohaska darüber. 411.
Erdinduktor von L. Weber. 547.
Erk: Föhnsturm in Partenkirchen. 24.
Ernst: Remarkable Hailstorm. 327 (414).
Eschenhagen: Magnet. Observatorium in Wilhelmshaven. 317.
Experimentelle Darstellung der Schäfchenwolken durch Vettin. 38.
— — der Schäfchenwolken durch Busch. 128.
— — von Strömungen in Flüssigkeiten nach v. Bezold. 191 (296).
— — eigenthümlicher Blitze. 555.
Eylert: Moreland's Gewichtsbarograph. 515 (579).

F.

Falklands-Inseln, Klima von Port Stanley. 90 (108).
Fécamp, Klima daselbst. 235 (339).
Fényi: Optische Phänomene. 507.
Ferdinandea (Insel), Eruption daselbst, blaue Sonne und rothe Dämmerungen 1831, Ricco darüber. 423 (491).
Ferrari: Tipi isobarici secondo Teisserenc de Bort e van Bebber. 142 (242).
— *Orages en France.* 517 (624).
Ferrel: Sea Level and Ocean Currents. 139 (214), 374 (445), 466 (532).
— *Nocturnal Cooling of Bodies.* 375 (457).
Feston-Wolken nach Davis. 139 (212); nach Clayton 139 (216); nach Allen. 374 (441); bei einem Tornado, nach Parker. 374 (440).
Feuchtigkeit der Luft s. Luftfeuchtigkeit.
Finemann: Emploi du néphoscope de M. Hildebrandsson. 279 (369).
Fines: Augmentation de la vitesse du vent suivant la hauteur. 92 (131).
Fink: Lichtsäulen bei Sonnenauf- und Untergang. 313.
Finska Polarexpeditionen till Sodankylä och Kultala 1882–84. 94 (175).
Flögel: Venushof. 40.
Flüsse, transversale Bewegung des Wassers in denselben, nach Möller und Stearns. 173.
Fluthmesser von Gelcich. 185 (254).
Fock: Neuer Thermoregulator. 185 (248).
Föhn, zur Geschichte der Theorie desselben, nach v. Bezold und Hann. 85.
Föhnsturm zu Partenkirchen nach Erk und Ward. 24; nach Leitner. 36.
Fol et Sarasin: Pénétration de la lumière dans la profondeur de la mer. 423 (490).
Folie: Marées atmosphériques. 93 (168).
Forel: Gletscherstudien. 189 (293).
— *Inclinaison des couches isothermes dans les eaux profondes du lac Léman.* 422 (485).
— *Température des eaux profondes du lac Léman.* 515 (582).
Frankreich, Gewitter daselbst, Ferrari darüber. 517 (624).
Fraser: Tropical Dew. 279 (367).
Freyberg: Blitzgefahr in der sächsischen Schweiz. 95 (180).
— Blitzgefahr im Kgr. Sachsen. 95 (181).
Fromme: Hagel in Giessen 1886. 310, 365.
Frost in Steiermark nach Prohaska. 369.
— im Thüringer Becken und seine Abhängigkeit von der Höhe der Schneedecke, Assmann darüber. 421 (471).
Führer für Forschungsreisende von v. Richthofen. 426 (500).
Fuess: Apparat zur Prüfung von Aneroiden. 88 (80).

G.

Gabun, Sibange-Farm, Klima daselbst. 39.
Galizien, Hagel daselbst, nach Wierzbicki. 562 (662).
Gamble: Bibliographie von Süd-Afrika. 186 (263).
Garnier: Appareil pour observer la direction et la vitesse des nuages. 279 (368).
Garrigou-Lagrange: Courants ascendants et descendants de l'atmosphère. 280 (372).
Gattino: Elektrischer Anemometrograph. 514 (574).
Gebirge, Einfluss derselben auf das Klima Mitteldeutschlands, nach Assmann. 426 (501).
Geistbeck: Temperaturverhältnisse der Seen der Deutschen Alpen. 42 (17).
Gelbes Meer, Gewitterregen daselbst, nach Knipping. 218.
Gelcich: Fluthmesser. 185 (254).
Genfer See, isothermische Flächen in demselben, nach Forel. 422 (485).
— Temperatur in der Tiefe desselben, nach Forel. 515 (582).
Geographie, physikalische, Grundzüge derselben von Bendt. 235 (336).
Geschichte, zur G. der Theorie des Föhn, nach v. Bezold und Hann. 85.
— zur G. des barischen Windgesetzes, nach Scott. 138 (208).
Gewitter, Untersuchungen derselben im Kgr. Sachsen. 131.
— in Wien, Hann darüber. 237.
— auf der Schneekoppe, nach Reimann. 249.
— im September in den Südalpen. 252.
— in Frankreich, Ferrari darüber. 517 (624).
— Aufforderung zur Beobachtung derselben in den Vereinigten Staaten. 559 (646).
Gewitter-Elektricität, s. Elektricität.
Gewitterhäufigkeit und Tiden, Hazen darüber. 84.
— 1886 in Graz, Prohaska darüber. 409.
Gewitterregen im Gelben Meere, Knipping darüber. 218.

Gewitterstürme im Mai 1886. 321.
— in Jowa. 560 (659).
Gewittersturm des oberen Leinethales, Juni 1886, H. Meyer darüber. 345.
— zu Crossen nach Assmann. 438; nach Köppen. 486.
— von Northeim und Catlenburg im August 1886, K. Dove darüber. 525.
— in Neu-England, nach Davis. 466 (527).
Gewitterwolken, Höhe derselben nach Reimann. 249; Hann. 323; Kayser. 356; Kolbenheyer. 464; Knop. 508.
Gibson: Klima von Buenos-Aires. 318.
— Wasserhosen im Winter auf dem Golfstrom. 559 (652).
Giessen, Hagel daselbst 1886, Fromme darüber. 310, 365.
Gilbert: Barometer exposure. 467 (538).
Gipfelstationen in Europa, n. Rotch. 326 (393).
Gletscherstudien von Forel. 189 (293).
Göttingen, Gewitter daselbst Juni 1886. 345.
Goldküste, Regenbeobachtungen daselbst von Mühly. 80.
— Klima derselben. 43 (21).
Golfstrom, Wasserhosen im Winter auf demselben. 559 (652).
Gradient und Windstärke im Passat, nach Teisserenc de Bort. 423 (493).
Graphische Tafel zur Reduktion des Barometerstandes auf das Meeresniveau von Schubring. 521.
— Darstellung der Vertheilung von Temperatur und Luft auf den Parallelkreisen. 277 (344).
Graz, Gewitterhäufigkeit daselbst 1886, Prohaska darüber. 409.
— St. Elmsfeuer daselbst, Prohaska darüber. 411.
Greenwich, magnet. Messungen daselbst 1841 bis 1876. 309.
Grossbritannien, Regenfall daselbst, nach Buchan. 140 (233).
Grühn: Klima von Meldorf. 225, 95 (179).
Grunmach: Absolute barometrische Bestimmungen unter Kontrole des Vacuums durch elektrische Lichterscheinungen. 514 (573).
Guatemala, Stoll darüber. 235 (340).
Guyana, Dürre daselbst. 37.
Gwilliam: Periodische Wiederkehr warmer Sommer. 465 (508).

H.

Hagel am Senegal. 217.
— in Giessen 1886, Fromme darüber. 310, 365.
— eigenthümlicher, Ernst darüber. 327 (414).
— Bildung desselben nach Clayden. 469 (547).
— in Galizien nach Wierzbicki. 562 (662).
Hagström et Ekholm: Mesures des hauteurs et des mouvements des nuages. 41 (5), 189 (294), 279 (370).
Hamburg, Deutsche Seewarte, deren Beschreibung von Neumayer. 557 (632).
Hamburg-Altona, Zweigverein der D.M.G. 136.
Handbuch der ausübenden Witterungskunde, II., von van Bebber. 379 (465).
Hann: Zur Entwickelungsgeschichte der Theorie des Föhns. 87.
— Zur Vertheilung des Luftdrucks auf der Erdoberfläche. 97.
— Gewitterperioden in Wien. 237.
— Excessiver Regenfall in Wien. 314.
— Höhe der Gewitterwolken. 323.
Hann: Einfluss des Waldes auf die klimatische Temperatur. 412.
— Luftdruckmittel für Tokio. 83.
— Luftdruckmittel für Hongkong. 321.
— Met. Beobachtungen in Persien. 371.
— Temperaturverhältnisse von Konstantinopel. 501.
— Regenfall in Konstantinopel. 503.
— Met. Beobachtungen auf dem Mont Ventoux. 556.
— klimatologische Skizzen. 83, 130, 218, 271, 312, 312, 318, 324, 357, 357, 364, 366, 369, 372.
Hanoi, Regen und Temperatur. 143 (244).
Harding: Weather of January 1881. 231 (321).
Harries: Typhoon Origin of the Weather over the British Isles etc. 91 (118), 325 (380).
Harrington: Peking Dust-Storms. 558 (640).
Hartl: Einwirkung der Wärme auf Naudet'sche Aneroide. 185 (253).
Hazen: Einfluss der Tiden auf die Gewitterhäufigkeit. 84.
— Thermometer-Aufstellung. 345, 559 (641).
Hegyfoky: Klima von Karlsburg. 459.
Helgoländer Bucht, Regenmenge in derselben. 510, 89 (93).
Hellmann: Regenmesser-Versuchsfeld bei Berlin. 181.
— Niederschlagsverhältnisse Deutschlands I. Die regenreichsten und regenärmsten Gebiete. 429, 473.
v. Helmholtz, Robert: Ueber Nebelbildung. 263.
Henkel: Graphische Darstellung der Vertheilung von Temperatur und Luftdruck auf den Parallelkreisen. 577 (344).
Hepites: Annales de l'institut met. de Roumanie. 378 (463).
Hereroland, Met. Stationen daselbst. 42 (19).
Hildebrandsson: Mittlere Bewegung der oberen Luftströme. 19.
— *Mean Direction of Cirrus Clouds over Europe.* 231 (320).
— dessen Nephoskop. 279 (369).
— *et de Brito Capello: Rapport au comité météor. international.* 46 (77).
Hinrichs' Work in Iowa. 326 (401).
Hirschberg: Kugelblitze daselbst. 510.
Höhenstationen, met., in Europa, Rotch darüber. 326 (393).
Hof um die Venus nach Flögel. 40.
Hoffmann: Phänologische Studien. 113.
— Thermische Vegetations-Konstanten. 546.
Holetschek: Lichtsäulen bei Sonnen-Auf- und Untergang. 313, 365.
Hongkong, Luftdruckmittel. 321.
— *Observatory, Report for 1884.* 47 (79).
Honsell: Windhose am 4. Juli 1885 in Karlsruhe. 33.
Hoppe, Edm.: Spektrum des Büschellichtes. 45 (73).
Horn: Zeitliche und räumliche Vertheilung der Niederschlagshäufigkeit in Bayern. 328 (416).
Hydrographie, Annalen der — und maritimen Meteorologie. 89, 229, 373.
Hygrometer, Gelatine-H. von Nodon. 562 (663).

I.

Ihmori: Gewicht und Ursache der Wasserhaut bei Glas. 425 (499).
Ihne: Karte der Aufblühzeit von *Syringa vulgaris* in Europa. 121.

Indian Meteorological Observations 1885. 563 (666).
Indischer Ocean, Abercromby über obere Luftströmungen daselbst. 278 (353).
Inklination, magn., die Bestimmung derselben nach Schaper. 71; nach L. Weber. 547.
Intensität des Tageslichts, Messung derselben mit Magelssen's Instrument. 215.
Iowa, Gewitterstürme daselbst. 560 (659).
Isobaren und Isonephen auf dem Atlantischen Ocean nach Teisserenc de Bort. 423 (493).
Isothermische Flächen im Genfer See, Forel darüber. 422 (485).

J.

Jahrbuch des ungarischen Karpathenvereins 235 (337).
— der k. k. Central-Anstalt für Met. und Erdmagnetismus zu Wien. 472 (557).
Jahresbericht des landwirthschaftlichen Central-Vereins für Littauen und Masuren 1884. 234 (335).
— des Vereins für Wetterkunde zu Coburg. 235 (338).
— des Centralbureaus für Met. und Hydrogr. in Baden. 470 (554).
— der Seewarte. 557 (631).
Jahresmittel, met., Berechnung derselben, nach Weihrauch. 418.
Jahresversammlung der Oesterr. Ges. f. Met.. 134.
— der D. Met. Ges.. 372.
Jamaika, Regenfall. 139 (219).
Jaumann: Blitzschlag in Prag. 366.
Jehle: Klima von Prerau. 265.
Jerrmann: Orkan bei den Bermuden 8. Aug. 1885. 82.
Jesse: Auffallende Abenderscheinungen, Juni und Juli 1885. 8, 64.
— desgl. i. J. 1886. 356.

K.

Kälte im Gebiet der Anticyklonen, Dewey darüber. 327 (405).
Kältewellen in Osteuropa, Sresnewsky darüber 227.
— im Mississippigebiet, Davis darüber. 139 (213).
Kalender, meteorologischer, von Zenker. 562 (664).
Kammermann: Vorausbestimmung des nächtlichen Temperatur-Minimums. 124.
Kap Horn, Winde und Stürme daselbst. 373 (432).
Karlsburg, Klima. 459.
Karlsruhe, Windhose daselbst. 33.
Kasan, magnetische Beobachtungen daselbst 1883. 46 (75).
Kitzeburg, Orkan am 10. Aug. 1886 daselbst, nach Doss. 525.
Kaiserr. Höhe der Gewitterwolken. 356.
Kew, Deklination daselbst. 309
Kiefer: Klima von Temir-Chan-Schura (Kaukasus). 455.
Kiessling: Entstehung des 2. Purpurlichtes und Abhängigkeit der Dämmerungsfarben von Druck etc. 43 (31).
— Bewegung des Krakataurauches, Sept. 1883. 329 (417).
Kita (Senegambien), Klima. 517 (609).
Klima von Basuto-Land 364.
— Batavia, 145.
Klima von Brasilien. 312.
— Biskra. 424 (497).
— Buenos-Aires. 318.
— den Canarischen Inseln. 369.
— Ceylon. 271.
— Columbia. 419.
— Falklands Inseln, Port Stanley. 90 (108).
— Fécamp. 235 (339).
— Gabun (Sibange-Farm). 39.
— Goldküste. 43 (21).
— Hanoi und Haiphong. 143 (243).
— Karlsburg. 459.
— Kita (Senegambien). 517 (609).
— Kreta. 372.
— Lausanne. 188 (289).
— Lenamündung. 1, 32.
— Meldorf. 225, 95 (179).
— Mexico. 312.
— Mitteldeutschlands, Einfluss der Gebirge auf dasselbe. 426 (501).
— Nordhausen. 269, 95 (178).
— Isthmus von Panama. 366.
— Paraguay. 357.
— Porto Rico. 83.
— Prerau. 265.
— Rabat. 369.
— Rio Janeiro. 130.
— Rom. 408.
— Sagastyr (Lenamündung). 1, 32.
— Samsun und Trapezunt. 357.
— St. Martin de Hinx. 218.
— Sibange-Farm, Gabun. 39.
— Temir-Chan- Schura, Kaukasus. 455.
— Tongkin. 143 (243).
— Trapezunt und Samsun. 357,
— Tripoli, Rabat und den Canaren. 369.
— Uruguay. 324.
— Zittau. 226, 95 (177).
— Seen und Flüsse als Produkte desselben nach Woeikof. 140 (236).
Klimate der Vorzeit, Croll's Hypothesen darüber. 188 (288).
Klimatische Temperatur, Einfluss des Waldes auf dieselbe nach Hann. 412.
Klimatologie der Kolonien. 512.
— des Oceans, Scott darüber. 468 (543).
Knipping: Gewitterregen im Gelben Meer. 218.
Knop: Höhe der Gewitterwolken. 508.
Knopf: Anomale Erscheinung an Luftthermometern. 89 (87).
Koburg, Jahresbericht des Vereins für Wetterkunde daselbst. 235 (338).
Köppen: Ueber typische Witterungs-Erscheinungen nach van Bebber. 158.
— Orkan in Crossen. 486.
— *Equivalent of Beauforts Scale in absolute Velocity of Wind.* 230 (318).
— Ueber Wild's Bestimmung der Luftemperatur. 375 (459).
Koerber: Lichtsäulen bei Sonnenauf- und Untergang. 365.
Kohäsionsfiguren, v. Bezold darüber. 191 (295).
Kohlensäuregehalt in der Atmosphäre, nach Walterhofer. 278 (347).
Kohlenstaub im Ocean. 367.
Kolbenheyer: Lichtsäulen bei Sonnen-Auf- und -Untergang. 365.
— Gewitter unterhalb des Beobachters. 464.
Kongress, klimatologischer, Oktober 1886 zu Biarritz. 271.
Kolonien, Klimatologie derselben. 512.
Kongo-Mündung, met. Beobachtungen daselbst. 317.

Konstantinopel, Temperaturverhältnisse. 501. — Regenfall. 503.
Korrespondenzblatt des Naturf. Ver. zu Riga. 137.
Krakatoa und die Dämmerungen. 278 (357); nach Verbeek. 327 (410); nach Bishop. 560 (653).
— -Rauch, seine Bewegung im Sept. 1883, nach Kiessling 329 (417).
Krankenhagen: Klima von Meldorf. 225.
— Klima von Nordhausen. 269; Berichtigung dazu. 332.
— Klima von Zittau. 226.
Kreta, Klima. 372.
Krossen a. d. O., Orkan daselbst, nach Assmann 438; nach Köppen 486.
Krümmel: Der Ocean. 331 (420).
Kugelblitze zu Hirschberg. 510.

L.

Lacchesi: Elektrisches Anemoskop. 186 (259).
Lagrange: Accroissement des coups de foudre en Europe et l'origine de l'électricité des orages. 516 (599).
Laibach, Pentadenmittel der Temperatur daselbst, Seidl darüber. 419.
Lang: Luftfeuchtigkeit und Nachtfrost. 123.
— Säkulare Schwankungen der Witterung und die Ursachen der Eiszeit. 43 (35).
— Vergleichung von Regenmessern. 377 (461).
— Lokale oder allgemeine Wettervoraussage? 422 (479).
— Mittlere Windgeschwindigkeit in Bayern, besonders in München. 424 (498).
Lancaster: Température de l'air à Bruxelles. 282 (377).
Langley's Untersuchungen der Sonnenstrahlung, Pernter darüber 193; Maurer darüber. 514 (571).
Láska: Rollen des Donners. 33.
— Irisirende Cirruswolke. 276.
— Täglich periodischer Vorgang an den Cirruswolken. 310.
— Vertheilung der Tage grösster Regenmengen. 415.
Lausanne, Klima. 188 (289).
Le Conte: Barometer exposure. 467 (537, 541).
Lee: Recent Ice-Storm. 374 (448).
Leeper: Meteorol. Observations in the Salomon Group. 231 (324).
Leinethal, Gewitter im Juni 1886 daselbst nach H. Meyer. 345.
— Gewittersturm im August 1886 daselbst nach Dove. 525.
Leitner: Sturm zu Partenkirchen. 36.
Lenamündung, Klima, nach Woeikof. 1, 32.
Lender: Meteor. 461.
Lépinay: Bestimmung des innern Durchmessers des Barometerrohrs. 186 (256).
Leupold: Heliostatisches Anemometer. 186 (258).
Lewisburg, Ohio, Temperaturverhältnisse. 32.
Leyst: Auffallende Blitze. 278 (350).
Liagre: Flux solstitial de la Baltique. 93 (171).
Lichtsäulen bei Sonnen-Auf- und Niedergang. 313, 365, 507, 549.
Lingg: Anomalien zwischen gleichzeitigen Barometerständen von München und dem Wendelstein. 497.
Livland, Bericht über die Regenstationen daselbst. 563 (665).
Liznar: Einfluss des Mondes auf die met. Elemente in Batavia. 55.
— Klima von Batavia. 145.
Liznar: Magnetische Störung am 30./31. März. 266.
— Deklination zu Kew und Stonyhurst 1883 bis 1884. 309.
— Magn. Messungen zu Greenwich 1841—1876. 309.
— Magn. Beobachtungen der Polarstation Ooglaamie, Point Barrow, Alaska. 319.
Loomis' Untersuchungen über die Form und Bewegung der Cyklonen. 290.
Luftdruck, Vertheilung desselben auf der Erdoberfläche nach Hann. 97.
— tägliche Variation desselben im nordischen Winter, Ekholm darüber. 285.
— und Wind, Geschichtliches nach Scott. 138 (200).
— jährliche Periode desselben im mittleren Russland nach Tillo. 516 (588).
Luftdruckmittel für Tokio. 83.
— für Hongkong. 321.
Luftdruck-Schwankungen bei Sonnenfinsterniss in den Tropen. 140 (228).
— Einfluss derselben auf Schlagwetter, Suess darüber. 277 (345).
Luftfeuchtigkeit und Nachtfrost nach Lang. 123. Nach Kammermann. 124. Nach Berthold. 219. Nach Troska. 415. Nach Schultz. 417.
— deren Schwankungen in Italien nach Ferrari. 94 (176).
Luftströmungen, obere, deren mittlere Bewegung nach Hildebrandsson. 19, 231 (320).
— — Geschwindigkeit derselben nach Ballonfahrten. 220.
— — über Berlin nach Jahreszeiten, Vettin darüber. 333.
— — über dem Gipfel des Merapi, Java, nach Brandis. 137 (183).
— — über den Tropen nach Abercromby. 139 (222), 278 (353).
— vertikale, nach Garrigou-Lagrange. 280 (372).
Lufttemperatur s. Temperatur.
Lufthermometer, anomale Erscheinung an denselben nach Knopf. 89 (87).
Lugli: Sulla variazione media della tensione del vapore acqueo atmosferico in Italia. 94 (176).

M.

McAdie: Atmospheric Electricity at High Altitudes. 326 (391).
Mähly's Regenbeobachtungen an der Goldküste. 80.
Maenss: Elbe bei Magdeburg. 137 (182).
Magelssen: Wellenbildung innerhalb der jährlichen Periode der Lufttemperatur. 49.
— Instrument, die Dauer und Intensität des Tageslichts zu messen. 215.
— Temperaturverhältnisse kommender Jahre. 257.
Magnetische Störung am 30./31. März, Liznar darüber. 266.
— Messungen zu Greenwich 1841—1876. 309.
— Beobachtungen in Wilhelmshaven. Eschenhagen darüber. 317.
— Beobachtungen der Polarstation Ooglaamie, Point Barrow, Alaska. 319.
— Beobachtungen in Kasan 1883. 46 (75).
Makarof: Wasseraustausch zwischen dem Schwarzen und dem Mittel-Meer 378 (462).
Marcet: Met. Observations on a Voyage up the Nile. 231 (319).

Marchand, E. et Ch.: Climatologie de Fécamp. 235 (339).
Marguet: Klima von Lausanne. 188 (289).
Maritime Klimatologie, Scott darüber. 468 (543).
Marriott: Helm Wind. 325 (379).
Maurer: Temperaturleitung und Strahlung der ruhenden Atmosphäre. 208.
— Langley's Bestimmungen der Sonnenstrahlung mit Violle's Aktinometer. 514 (571).
v. Maydell, Schwankungen des Wasserstandes im Schwarzen Meer. 297.
Meeresniveau und Meeresströmungen, Diskussion in »*Science*«. 139 (214, 217), 374 (445), 466 (532, 533).
Meldorf, Klima. 225, 95 (179).
Meteore. 81, 177, 367, 370, 461, 552.
Meteorologie, Umschwung in der Stellung derselben. 509.
Meteorologische Beobachtungen zu Prisren, Albanien. 217.
— — in Brasilien. 316.
— — an der Kongo-Mündung. 317.
— — in Persien. 371.
— — in S. Paulo, Brasilien. 138 (196).
— — in der Salomons-Gruppe. 231 (324).
— — auf einer Reise um die Erde, von Neuhauss. 558 (634).
— — auf dem Mont Ventoux. 556.
Meteorologischer Kalender von Zenker. 562 (664).
Meteorologische Preisausschreibung. 459, 505.
— Preisvertheilung. 228.
Meteorologische Stationen Westindiens. Sobieczky darüber. 274. Whipple darüber. 368.
Mexico, Klima. 312.
Meyer, H: Gewitter des oberen Leinethales, Juni 1886. 345.
Mittheilungen des Ver. f. Erdk. zu Leipzig. 42.
— d. Ver. f. Erdk. zu Halle. 137.
Mitglieder der Oc. G. f. M. 135.
— der D. M. G. 135, 181.
Moberg: *Fenologiska anteckningar* 1856—1875. 141 (238).
Möller: Transversale Bewegung des Wassers in Flüssen. 173.
Mond, Einfluss desselben auf die met. Elemente in Batavia. 55.
— sein Einfluss auf die Bewölkung, Ekholm darüber. 273.
— Einfluss desselben auf die Passatzonen nach Poincaré. 424 (494).
München und der Wendelstein, Anomalien zwischen gleichzeitigen Barometerständen daselbst, Lingg darüber. 497.
— mittlere Windgeschwindigkeit daselbst, Lang darüber. 424 (498).
— Zweigverein der D. M. G. 136.

N.

Nachtfrost, Hamén darüber. 235 (341).
Nachtfrost-Prognose nach dem feuchten Thermometer, nach Lang. 123. — Nach Kämmermann. 124. — Nach Berthold. 219. — Nach Troska. 415. — Nach Schultz. 417.
Namaland, met. Stationen daselbst. 42 (19).
Natur (Zeitschrift). 277.
Nature (London). 41, 91, 139, 186, 278, 327.
Nebelbildung, R. v. Helmholtz darüber. 263.
Nephoskop von Garnier. 279 (368). — Von Hildebrandsson. 279 (369).
Neu-England, Regenvertheilung am 10. bis 19. Februar 1886 daselbst. 375 (453).
— Gewittersturm daselbst nach Davis. 466 (527).
Neuhauss: Met. Untersuchungen auf einer Reise um die Erde. 558 (634).
Neumayer: Die Deutsche Seewarte in Hamburg. 557 (632).
Neutrale Punkte, deren Gang, nach Busch. 532.
Newberry: Sea- level and Ocean-currents. 466 (532).
Ney: Einfluss des vegetativen Wärmeverbrauchs auf die Temperatur. 129.
Niederländisches Institut, Veröffentlichungen desselben. 450.
Niederschlag siehe Regen.
Niejahr: Wasserhosen und Windhasen. 358.
Nil, met. Beobachtungen auf demselben von Marcet. 231 (319).
Nodon: Hygromètre à gélatine. 562 (663).
Nordhausen, Klima daselbst. 269, 95 (178).
Northeim, Orkan im August 1886 daselbst, Dove darüber. 525.

O.

Ocean, Kohlenstaub auf demselben. 367.
Oceanographie von Krümmel. 331 (420).
Odin: Le baromètre levier de M. H. Dufour. 189 (291).
Ooglaamie (Alaska), magnet. Beobachtungen daselbst. 319.
Optik, meteorologische. 313, 365, 507, 549, 139 (220).
Orkan von Partenkirchen. 24, 36.
— bei den Bermuden, 8. August 1885, Jerrmann darüber. 82.
— in Crossen a. O., Assmann darüber. 438. Köppen darüber. 486.
— bei Northeim und Catlenburg (Leinethal) August 1886, Dove darüber. 525.
— von Aden. 553, 232 (332), 373 (431).

P.

Palästina, Einfluss der Gebirgswälder auf die Niederschläge, Anderlind darüber. 471 (555).
Panama, Isthmus, Klima. 366.
Paraguay, Klima. 353.
Parker: Festoon Clouds of a Tornado. 374 (440).
Partenkirchen, Föhnsturm daselbst. 24, 36.
Passatzone, Einfluss des Mondes auf dieselbe nach Poincaré. 424 (494).
Peking, Staubstürme daselbst. 558 (640).
Pericyklonen, Begriff derselben. 558 (651).
Periodicität der Witterung nach Archibald. 41 (4). — Nach Lang. 43 (35). — Nach Brumham. 465 (507, 509). — Nach Gwilliam. 465 (508).
Perlewitz: Temperatur-Abweichungen und -Schwankungen. 518 (629).
Pernter: Regenbogen bei wolkenlosem Himmel. 36.
— Langley's Untersuchungen der Sonnenstrahlung. 193.
— Angot's Untersuchungen über die theoretische Vertheilung der Wärme auf der Erde. 540.
— Bestimmung der Sonnen-Temperatur. 278 (348).
Persien, met. Beobachtungen. 371.
Petermann's geographische Mittheilungen. 277.

Phänologische Studien von Hoffmann. 113.
— Karte der Aufblühzeit von Syringa vulgaris von Ihne. 121.
— Studien 1856—75 von Moberg. 141 (238).
Phänologisch-thermische Vegetations-Konstanten, Hoffmann darüber. 546.
Philbrick: Recent Ice-Storm. 374 (448).
Philosophical Magazine. 187.
Pike: Three Ice-Storms. 327 (406).
Planté: Experimentelle Darstellung eigenthümlicher Blitze. 555.
Poincaré: Influence de la lune et du soleil sur les alizés boréaux. 424 (494).
Point Barrow, Alaska, magnet. Beobachtungen. 319.
Pola, met. Mittheilungen von dort. 177.
Polarisation des zerstreuten Tageslichtes, Busch darüber. 532.
Ponta da Lenha, met. Beobachtungen. 317.
Porto Rico, Klima. 83.
Potsdam, Publikationen des astrophysikalischen Observatoriums daselbst. 43.
Prag, Blitzschlag daselbst, Jaumann darüber. 366.
Preisausschreibung, met. 459, 505.
Preisvertheilung, met. 228.
Prerau, Klima. 265.
Preussische Statistik 1884. 46 (76).
Prinz: Production des filaments de glace à la surface du sol. 92 (145).
Prisren, Albanien, met. Beobachtungen. 217.
Prognosen von Stürmen, Bischof von Carlisle darüber. 42 (7).
— von Nachtfrost s. Nachtfrost.
Prohaska: Abnorme Dämmerungen 15. bis 17. Okt. 1885. 80.
— Barometersprung 5. Sept. 1885. 80.
— Meteor. 367.
— Frost in Steiermark. 369.
— Gewitterhäufigkeit 1886 in Graz. 409.
— St. Elmsfeuer in Graz. 411.
— Gewitter und Regen 23/24. Sept. in den Südalpen. 552.
Publikationen des astrophysik. Observatoriums zu Potsdam. 43.
Purpurlicht, Beobachtungen desselben von Riggenbach. 471 (556).

Q.

Quarterly Journal of the R. Meteorological Society. 90, 137, 230, 465.

R.

Rabat, Klima. 369.
Rayona: Temperatur in der Sonne und im Schatten. 128.
Ramsay: White Rainbows. 186 (265).
Raspe: Wasserhosen. 361.
Raulin: Distribution des pluies en Australie de 1871 à 1880. 280 (371).
Rechnungsablage der Oe. G. f. M. 135.
— der D. M. G. 180.
Reduktion des Barometerstandes auf das Meer nach Schreiber. 153. — Nach Schubring. 521.
Regen, Hagel und Schnee, Bildung derselben, Clayden darüber. 230 (315), 469 (547).
Regenarme und regenreiche Gebiete Deutschlands, nach Hellmann. 429, 473.
Regenbeobachtungen an der Goldküste von Mähly. 80.
— auf Dominica und St. Kitts. 462.
Regenbeobachtungen in Livland, Bericht über dieselben. 563 (665).
Regenbogen bei wolkenlosem Himmel, nach Pernter. 36.
— weisser, nach Ramsay. 186 (265).
— Spiegelbild desselben im Wasser, nach Dufour. 189 (292).
Regenfall, excessiver, in Wien. 314.
— — im Sept. 1886 in den Südalpen. 552.
— *mittlerer*, in Dänemark. 268.
— — in Konstantinopel. 503.
— — auf Jamaika. 139 (219).
— — auf den Britischen Inseln, nach Buchan. 140 (233).
— — in Smyrna. 229 (309).
— — in Australien 1871—80, nach Raulin. 280 (371).
— — zu Vendôme, nach Renou. 281 (374).
Regenmenge Deutschlands, Toepfer darüber. 370.
Regenmengen im Teutoburger Walde 1885. 177.
— Vertheilung derselben in Brasilien, nach Draenert. 381.
— grösste, zeitliche Vertheilung derselben, nach Láska. 415.
— der Helgoländer Bucht. 510, 89 (93).
Regenmesser-Versuchsfeld bei Berlin. 181.
Regenmesser-Vergleichung nach Lang. 377 (461); nach Weston. 558 (638).
Regenverhältnisse von Singapore. 179.
— Deutschlands, Hellmann darüber. 429, 473.
— von Basel. 42 (20).
— von Baden, nach Siebert. 377 (460).
Regenvertheilung in Neu-England, 10—19. Febr. 1886. 375 (453).
Regenwahrscheinlichkeit in Asuncion, Paraguay. 138 (198).
— in Bayern, nach Horn. 328 (416).
Regenwolken, ihre Dicke, Clayden darüber. 230 (315), 468 (546).
Registrirende meteorologische Instrumente von Richard, Frères. 88 (82).
— — von Rung. 185 (252), 281 (376).
Reimann: Gewitter im Riesengebirge. 249.
— Kugelblitze zu Hirschberg in Schl. 510.
Renou: Hauteurs de pluie à Vendôme. 281 (374).
Repertorium der Physik. 278.
Ricco über die rothen Dämmerungen. 325 (384), 423 (491), 516 (587).
Richard, Frères: Met. Registrirapparate. 88 (82).
Richter: Tägliche Drehung des Wolkenzuges. 403.
v. Richthofen: Führer für Forschungsreisende. 426 (500).
Riggenbach: Regenverhältnisse von Basel. 42 (20).
— Klima der Goldküste. 80, 43 (21).
— Beobachtungen über Dämmerung, Purpurlicht u. Bishop'schen Sonnenring. 471 (556).
Ring, brauner, um den Mond, Dreisbach darüber. 273.
Rio Janeiro, Klima. 130.
Rom, Klima. 408.
Rotch: Mountain Meteorological Stations of Europe. 326 (393).
Rothe: Meteore. 81, 370.
Rudolstadt, Zweigverein der D. M. G. 184.
Rumänien, Annales de l'institut mét. 378 (463).
Rung: Wasserschöpfer mit Tiefseethermometer. 549.
— Selbstregistrirende meteorologische Instrumente. 185 (252), 281 (376).
Russland, jährliche Luftdruckperiode daselbst. 516 (588).

S.

Sachsen, Kgr., Gewitter-Untersuchungen daselbst. 131.
— Blitzgefahr daselbst. 95 (181, 182).
Sack: Eigenthümlicher Sonnenring. 507.
Säkulare Schwankung der Witterung nach Archibald 41 (4); Lang 43 (35); Chambers 327 (413); Brumham 465 (507, 509).
— — der Wasserführung der Flüsse. 137 (182), 138 (195).
Sagastyr, Klima. 1, 32.
St. Martin de Hinx, Klima. 218.
St. Kitts, Sobieczky über Regenbeobachtungen daselbst. 462.
Salomons-Gruppe, met. Beobachtungen von Leeper daselbst. 231 (324).
Samsun, Klima. 357.
Sandwich-Inseln, Klima, nach Dutton. 326 (404).
S. Paulo (Brasilien), met. Beobachtungen daselbst. 138 (196).
Sarasin: Eindringen des Lichtes in's Meer. 423 (490).
Satke: Niederschlagsverhältnisse von Tarnopol. 269.
Schäfchenwolken, experimentell dargestellt durch Vettin 38; durch Busch 128.
Schaffgotsch, Graf: Grosses Meteor. 177.
Schaper: Bestimmung der magnet. Inklination mittelst Erdinduktor und Telephon. 71.
Schattentemperatur und Temperatur in der Sonne, nach Ragona. 128.
Schiffsjournale, eingelaufen 1884 an der Seewarte. 557 (631).
Schiller: Klima von Zittau. 226, 95 (177).
Schlagwetter beeinflusst durch Luftdruckschwankungen, Suess darüber. 277 (345).
v. Schmidtfelder: Erdstösse, Sonnenring. 81.
Schnee-Bildung, nach Clayden. 469 (547).
Schneedecke, Abhängigkeit des Frostes im Thüringer Becken von der Höhe derselben, Assmann darüber. 421 (471).
— Woeikof über Einfluss derselben auf Klima und Wetter. 469 (553).
Schneekoppe, Gewitter daselbst, nach Reimann. 249.
Schnee-Messer von Stanley. 469 (551).
Schneeverhältnisse Bayerns, Schultheiss darüber. 519 (630).
Schoenrock: Eigenthümliche Wolkenfärbung. 81.
Schreiber: Barometrische Höhen-Formel für Reduktion von Barometerständen. 153.
— Trigonometrische Bestimmung der Bewegung eines Ballons. 341.
— Apparate zur Prüfung von Federbarometern und Thermometern. 513 (558).
Schubring: Graphische Tafel zur Reduktion des Barometerstandes auf das Meeresniveau. 521.
Schultheiss: Schneeverhältnisse Bayerns. 519 (630).
Schultz, A. F. W.: Vorausbestimmung des nächtlichen Temperaturminimums. 417.
Schuster, Arthur: Connection between Sunspots and Terrestrial Phenomena. 141 (237).
— *Max:* Staubregen vom 14. Okt. 1885 in Kärnten. 76.
Schwarzes Meer, Schwankungen des Wasserstandes in demselben, nach Brückner 297.
— Vertheilung der Winde daselbst. 89 (91).
Science (Zeitschrift). 138, 374, 466.
Scott: Measurement of Sunshine. 137 (194).
— *Relation between Atmospheric Pressure and Wind.* 138 (200).
Scott: Climatology of the Sea. 468 (543).
Seidl: Pentadenmittel der Temperatur Laibachs. 419.
Seeland: Vom Sonnblick-Observatorium. 552.
Seemann: Wasserhosen. 362.
Seen der Deutschen Alpen, deren Temperaturverhältnisse. 42 (17).
Seewarte, Aus dem Archiv der D. —. 557.
— Bericht über die Cyklone von Aden. 553, 373 (431).
— Bericht über die Regenmengen der Helgoländer Bucht. 510.
— Jahresbericht der Direktion für 1884. 557 (631).
— Beschreibung derselben. 557 (632).
Senegal, Hagel daselbst. 217.
Senegambien, Klima von Kita. 517 (609).
Sibange-Farm, Gabun, Klima. 39.
Siebert: Niederschlagsverhältnisse im Grossherzogthum Baden. 377 (460).
Siemens: Erhaltung der Kraft im Luftmeer. 233 (334).
Silberne Wolken am Abendhimmel 1885, nach Jesse. 8, 64; Bemerkungen von Battermann. 179.
— am nächtlichen Himmel, Juli 1886. 323, 356.
Singapore, Regenverhältnisse. 179.
Smith: Disturbances to Thermometer Readings from local Causes. 186 (262).
Skalen, anemometrische, für Dorpat nach Weihrauch. 78.
— Veränderlichkeit der Papierskalen nach Wiebe. 88 (81).
Smyrna, mittlerer Regenfall. 229 (309).
Sobieczky: Met. Stationen Westindiens. Barometervergleiche daselbst. 274,
— Regenbeobachtungen auf Dominica und St. Kitts. 462.
Solstitialfluth der Ostsee, Folie darüber. 93 (168); Liagre darüber. 93 (171).
Sonnblick-Warte, Eröffnung derselben. 457.
— Besuch durch Seeland. 552.
Sonne, Vorgänge auf derselben im Januar und Februar 176; März 227; April 266; Mai 313; Juni und Juli 414; August 509; September und Oktober. 551.
Sonnenfinsterniss 1886. 36. — Aufforderung zu Barometerbeobachtungen während derselben. 268, 140 (228).
Sonnenfleckenperiode und irdische Erscheinungen nach Schuster. 141 (237).
— und indische Kornpreise nach Chambers. 327 (413).
Sonnenring, v. Schmidtfelder darüber. 81.
— eigenthümlicher, nach Sack. 507.
— Bishop's, sein Fehlen 1881 nach Davis (Langley). 375 (451).
Sonnenschein, Messungen desselben, nach Scott. 137 (194).
Sonnenstrahlung, Langley's Untersuchungen darüber. 193.
— Messung derselben mit Crovas Aktinometer. 89 (80), 423 (487).
— Langley's Bestimmungen derselben, Maurer darüber. 514 (571).
Sonnen-Temperatur, Bestimmung derselben nach Pernter. 278 (348).
Spindler: Vertheilung der Winde am Schwarzen Meere. 89 (91).
Spitaler: Wärmevertheilung auf der Erde. 560 (661).
Sprung: Tägliche Periode der stürmischen Winde. 223.
— Thermobarograph mit Laufgewicht. 513 (565), 514 (570).

Sresnewsky: Kältewellen in Osteuropa. 227.
Stanley: Chrono-Barometer and Chrono-Thermometer. 469 (548).
— *Snow-Gauge.* 469 (551).
Statistik, preussische, 1884. 46 (76).
Staubfälle im Passatgebiet des Nordatlantischen Oceans, Dinklage darüber. 229 (302).
Staubfall (Kohlen) im Ocean westlich von England. 367.
Staubregen vom 14. Okt. in Kärnten, Schuster darüber. 76.
Staub-Stürme zu Peking. 558 (640).
Stearns: Transversale Bewegung des Wassers in Flüssen. 173.
Steiermark, Frost daselbst, Prohaska darüber. 369.
Stern: Klima von Nordhausen. 269, 95 (178).
Stoll: Guatemala. 235 (340).
Stonyhurst, Deklination daselbst. 309.
Strachan: Meteorological Observations at Asuncion, Paraguay. 138 (198).
Strahlung und Temperaturleitung der ruhenden Atmosphäre, Maurer darüber. 208.
— nächtliche, als Ursache der Temperaturerniedrigung, Ferrel darüber. 375 (457).
— der Sonne s. Sonnenstrahlung.
Strömungen im Bosporus. 300, 378 (462).
Strömungsfiguren in Flüssigkeiten nach von Bezold. 191 (296).
Sturm zu Partenkirchen nach Erk und Ward. 24. Nach Leitner. 36.
Suess: Schlagwetter, beeinflusst durch Luftdruckschwankungen. 277 (345).
Supan, Referate. 141 (239), 143 (243, 245), 424 (497).
Symons's Monthly Meteorological Magazine. 137, 229, 465.
Syringa vulgaris, Karte der Aufblühzeit derselben von Ihne. 121.

T.

Tacchini: Klima von Rom. 408.
Tägliche Periode der stürmischen Winde, Sprung darüber. 223.
— des Luftdrucks im nordischen Winter, Ekholm darüber. 285.
— der Cirruswolken nach Láska. 310.
Tägliche Drehung des Wolkenzuges, Richter darüber. 403.
Tageslicht, Instrument von Magelssen, um dessen Intensität und Dauer zu messen. 215.
— zerstreutes, dessen Polarisation nach Busch. 532.
Taifun, verfolgt bis zu den britischen Inseln durch Harries. 91 (118), 325 (380).
Taifune, deren Fortschreiten nach Doberck. 90 (109).
Tarnopol, Niederschlagsverhältnisse daselbst. 269.
Tasmania, Statistics of — for 1884. 379 (464).
Teisserenc de Bort: Isobares, vents et isonèphes d'été sur l'Atlantique. 423 (493).
Temir-Chan-Schura, Klima. 455.
Temperatur, Wellenbildung in ihrer jährlichen Periode, Magelssen darüber. 49.
— in der Sonne und im Schatten nach Ragona. 128.
— beeinflusst durch den vegetativen Wärmeverbrauch nach Ney. 129.
— klimatische, Einfluss des Waldes auf dieselbe nach Hann. 412.
— der Luft, wahre, Bestimmung derselben nach Wild. 375 (459).
Temperatur-Abweichungen und Schwankungen, Perlewitz darüber. 518 (629).
Temperaturänderung, vertikale, J. Wolf darüber. 368.
— — in Cyklonen nach Clayton. 560 (659).
— — nach Beobachtungen auf einem Thurm. 92 (135).
Temperaturanomalien in der jährlichen Periode, Buys-Ballot darüber. 90 (111).
Temperaturleitung und Strahlung der ruhenden Atmosphäre, Maurer darüber. 208.
Temperatur-Minimum und Maximum, absolutes auf der Erde beobachtetes. 187 (283).
— in Werchojansk 1884/1885. 178.
— Vorausbestimmung des nächtlichen — s. Nachtfrost-Prognosen.
Temperaturverhältnisse v. Lewisburg, Ohio. 32.
— kommender Jahre, Magelssen darüber. 257.
— Laibachs, Pentaden nach Seidl. 419.
— von Konstantinopel. 501.
— von Brüssel, nach Lancaster. 282 (377).
— von Berlin. 516 (629).
Teutoburger Wald, Regenmengen daselbst 1885. 177.
Thaubildung, Aitken darüber. 91 (123). Entgegnung. 139 (221).
— in den Tropen nach Fraser. 279 (367).
Thermobarograph mit Laufgewicht von Sprung. 513 (565), 514 (570).
Thermometer, Prüfung derselben nach Wiebe. 185 (247).
Thermometer-Aufstellung, Hazen darüber. 345, 559 (641). Smith darüber. 186 (262). Wild u. Köppen darüber. 375 (459). Clayton darüber. 466 (528).
Thermoregulator von Fock. 185 (248).
Thiesen: Ablesung von Normal-Barometern und gröss. Flüssigkeitsoberflächen. 185 (255).
Thüringer Becken, Frost daselbst und seine Abhängigkeit von der Höhe der Schneedecke, Assmann darüber. 421 (471).
Tiden, Hazen über Einfluss der — auf die Gewitterhäufigkeit. 84.
Tiefseethermometer mit Wasserschöpfer von Rung. 549.
Tillo: Marche annuelle du baromètre dans la Russie d'Europe. 516 (588).
Titel neuer Publikationen. 47, 96, 144, 192, 236, 284, 332, 380, 428, 472, 520, 563.
Todd: Barometer exposure. 467 (540).
Toepfer: Mittlere Regenmenge Deutschlands. 370.
Tokio, Luftdruckmittel daselbst. 83.
Tongkin, Klima daselbst. 143 (243).
Toynbee: Naming of Clouds. 468 (545).
Transactions of the South-African Phil. Soc. 186.
Transversale Bewegung des Wassers in Flüssen nach Möller und Stearns. 173.
Trapezunt, Klima. 357.
Traumüller: Abnorme Dämmerungen 1831. 37.
Tripoli, Klima. 369.
Tripp: Rainfall in South Africa. 137 (187).
Tromben s. Wasserhosen.
Troska: Vorausbestimmung des nächtlichen Temperaturminimums. 415.
Typische Witterungs-Erscheinungen nach van Bebber. 158.

U.

Ule: Meteor. 552.
Umschwung in der Stellung der Meteorologie. 509.

Upton: Distribution of Rainfall in New-England 10.—19. Febr. 1886. 375 (453).
Uruguay, Klima. 324.

V.

Vacuum, absolute bar. Bestimmungen unter Kontrolle desselben durch elektrische Lichterscheinungen nach Grunmach. 514 (573).
Vegetationskonstanten, thermische, nach Hoffmann. 546.
Vegetativer Wärmeverbrauch und sein Einfluss auf die Temperatur, Ney darüber. 129.
Vendôme, Regenhöhe daselbst nach Renou. 281 (374).
Ventoux, met. Beobacht. 1885 daselbst. 556.
Venushof, nach Flögel. 40.
Verbeek: The Krakatão Dust Glows. 327 (410).
Vereinsnachrichten. 134, 180, 372.
Verhandlungen der Naturf.-Ges. in Basel. 42.
Vertikale Temperaturabnahme s. Temperaturänderung, vertikale.
Vettin: Darstellung der Schäfchenwolken. 38.
— Luftströmungen über Berlin nach Jahreszeiten. 333.
— Einfluss der barometrischen Maxima und Minima auf Wind und Wolkenzug. 392.
Virchow: Ueber Akklimatisation. 141 (239).

W.

Wärmeausstrahlung, Ferrel über nächtliche. 375 (457).
Wärmeverbrauch, vegetativer, und sein Einfluss auf die Temperatur, Ney darüber. 129.
Wärmevertheilung, theoretische auf der Erde nach Angot. 540.
— thatsächliche auf der Erde nach Spitaler. 560 (661).
Wald, Hann über den Einfluss desselben auf die klimatische Temperatur. 412.
Walterhofer: Kohlensäuregehalt in der Atmosphäre. 278 (347).
Warburg und Ihmori: Gewicht und Ursache der Wasserhaut bei Glas. 425 (499).
Ward: Föhnsturm in Partenkirchen. 24.
Washburn Observatory, Wisconsin, Publications. 142 (241).
Wasserhaut s. Warburg.
Wasserhosen, Niejahr darüber. 358. Raspe darüber. 361. Seemann darüber. 362.
— im Winter auf dem Golfstrom nach Gibson. 559 (652).
Wasserführung der Flüsse, deren säkulare Aenderung. 137 (182), 138 (195).
— deren jährliche Aenderung im Gebiet des Schwarzen Meeres. 297. — Beim Amur. 324 (418).
Wasserschöpfer mit Tiefseethermometer von Rung. 549.
Wasserstand, Schwankungen desselben im Schwarzen Meer und ihre Ursachen, Brückner darüber. 297.
— der Elbe bei Magdeburg nach Maenss. 137 (182).
Weber, Leonhard: Erdinduktor. 547.
Weihrauch: Ueber mittlere Windgeschwindigkeit je nach Luftdruck, Temperatur, Bewölkung und Niederschlag in Dorpat. 78.
— Berechnung von met. Jahresmitteln. 418.
Wellenbildung in der jährlichen Periode der Lufttemperatur, Magelssen darüber. 49.
Wendelstein und München, Anomalien zwischen gleichzeitigen Barometerständen daselbst, Lingg darüber. 497.
Werchojansk, Temperatur-Minimum daselbst 1884/1885. 118.
Westindien, met. Stationen und Barometervergleiche daselbst von Sobieczky. 274.
— Whipple über dieselben. 368.
Weston: Rain-Gauge Investigations. 558 (638).
Wetter (Monatsschrift). 43. 421.
Wettervoraussage, lokale oder allgemeine? Lang darüber. 422 (479).
Whipple zu den Barometervergleichungen in Westindien. 368.
Wiebe: Veränderlichkeit der Papierskalen. 88 (81).
— amtliche Prüfung v. Thermometern. 185 (247).
Wien, Hann über Gewitter daselbst. 237.
— excessiver Regenfall daselbst. 314.
Wierzbicki: Hagel in Galizien 1867/84. 562 (663).
Wild: Temperatur-Minimum in Werchojansk 1884/85. 178.
— Jahresbericht des Phys. Central-Observator. 45 (74).
— Bestimmung der wahren Lufttemperatur 375 (459).
Wilde: Ueber die Geschwindigkeit, mit der Luft in ein Vacuum strömt. 330 (419).
Wilhelmshaven, magnetische Beobachtungen, Eschenhagen darüber. 317.
Willis: Regenbogen, Hagel. 139 (224).
Wind, stürmischer, dessen tägliche Periode nach Sprung. 223.
— und Luftdruck, geschichtliche Bemerkung von Scott. 138 (200).
Windgeschwindigkeit, mittlere, je nach Luftdruck, Temperatur, Bewölkung und Niederschlag in Dorpat nach Weihrauch. 78.
— Zunahme derselben mit der Höhe nach Fines. 92 (131).
— wirklicher Werth derselben in der Beaufort-Skala, Köppen darüber. 230 (318).
— und Gradient nach Teisserenc de Bort. 423 (493).
— mittlere, in Bayern, Lang darüber. 424 (498).
Windhasen, Niejahr darüber. 358.
Windhose in Karlsruhe nach Honsell. 33.
Windverhältnisse am Schwarzen Meere nach Spindler. 89 (91).
— des Atlantischen Oceans nach Teisserenc de Bort. 423 (493).
Wojeikof: Klima an der Lenamündung. 1. Zusatz hierzu. 32.
— Zur Sonnenfinsterniss 1886. 36, 140 (228).
— Flüsse und Seen als Produkte des Klimas 140 (236).
— *Croll's Hypotheses on Geological Climates.* 188 (288).
— Einfluss der Schneedecke auf Klima und Wetter. 469 (553).
Wolf, J.: Temperaturänderung mit der Höhe. 368.
Wolken, silberne, am nächtl. Himmel im Sommer 1885, nach Jesse. 8, 64; Bemerkungen von Battermann dazu. 179.
— — desgl. Juli 1886. 323, 356.
— experimentelle Darstellung der Schäfchen-W., nach Vettin. 38; nach Busch. 128.
— Anleitung zu deren Beobachtung, nach de Brito Capello und Hildebrandsson. 46 (77).
— Bewegung und Höhe derselben, nach Ekholm und Hagström. 41 (5), 189 (294), 279 (370).
— irisirende. 139 (220).
— deren Dicke, nach Clayden. 468 (546).

Wolkenbezeichnungen, nach Barker. 91 (112).
— nach Toynbee. 468 (545).
Wolkenbildung in Cyklonen, nach Clayton. 560 (659).
Wolkenbrücke im Mai 1886. 321.
Wolkenfärbung, eigenthümliche, Schoenrock darüber. 81.
Wolkenform „Festoon-Cloud". 139 (212).
Wolkenspiegel von Garnier. 279 (368); von Hildebrandsson. 279 (369).
Wolkenzug, Einfluss der barometrischen Maxima und Minima auf denselben, Vettin darüber. 392.
— tägliche Drehung desselben, Richter darüber. 403.
Wolkenzug, in den Tropen nach Abercromby. 139 (222), 278 (359).

Z.

Zeitschrift für Instrumentenkunde. 88, 185, 513.
Zittau, Klima. 226, 95 (177).
Zenker: Meteorologischer Kalender. 562 (664).
Zomakion: Magnetische Beobachtungen in Kasan 1883. 46 (75).
Zugstrassen der Depressionen in Europa, nach van Bebber. 158.
Zweigvereine der D. M. G. 136, 181, 184.

Berichtigungen.

S. 91, 3. Zeile von unten lies 15. Februar statt 1. December.
3. „ „ „ „ No. 24 statt No. 19.
S. 517, 1. „ „ „ „ 39 statt 49.
S. 518, 3. „ „ oben ist E und W zu vertauschen.

Fernere Berichtigungen siehe S. 96, 236, 332 und 428.

Zur Nachricht.

Von der Zeitschrift der Oesterreichischen Gesellschaft für Meteorologie waren 18 Jahrgänge erschienen, als die Deutsche Meteorologische Gesellschaft und deren Organ, die Meteorologische Zeitschrift, in's Leben traten. Die kurze Zeit, welche seit dem gleichzeitigen Erscheinen der beiden Zeitschriften verflossen ist, hat zur Genüge dargethan, dass die Richtung beider die gleiche ist und dass die Ziele für beide dieselben sind. Eine Verschmelzung der Organe für beide Gesellschaften in ein gemeinsames kann daher nur für die Zwecke meteorologischer Studien innerhalb derselben als förderlich erachtet werden. Daher fand denn auch der unter dem 12. Januar v. J. vom Vorstand der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft an den Vorsitzenden der Oesterreichischen Gesellschaft für Meteorologie gerichtete, auf eine Verschmelzung beider Zeitschriften abzielende Vorschlag eine in dem Maasse günstige Aufnahme, dass in der am 7. März v. J. abgehaltenen ausserordentlichen Generalversammlung der letztgenannten Gesellschaft der Beschluss gefasst wurde, auf den Vorschlag der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft einzugehen und vom Beginn des Jahres 1886 an eine für beide Gesellschaften gemeinsame Zeitschrift mit dem Titel: „Meteorologische Zeitschrift, herausgegeben von der Oesterreichischen Gesellschaft für Meteorologie und der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft“ (siehe Zeitschrift der Oesterreichischen Gesellschaft für Meteorologie, Bd. XX, April-Heft 1885, p. 158 u. ff.) herauszugeben.

Die Deutsche Meteorologische Gesellschaft erhob gleichfalls den auf Verschmelzung der Zeitschriften abzielenden Antrag der Hamburger Mitglieder des Vorstandes in ihrer am 9. August v. J. in München abgehaltenen allgemeinen Sitzung zum Beschlusse. (Siehe Meteorologische Zeitschrift, II. Jahrgang, 1885, Heft 9, p. 328 u. ff.)

Die Redaktion der den beiden Gesellschaften gemeinsamen Zeitschrift ward den Herren Professor Dr. J. Hann, Direktor der k. k. Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus, Hohe Warte, Wien, und Professor Dr. W. Köppen, Meteorologe der Deutschen Seewarte in Hamburg, anvertraut.

Der erste, unter dieser gemeinsamen Redaktion herausgegebene Jahrgang (1886) der vereinigten Zeitschriften wird den 21. der Zeitschrift der

Oesterreichischen Gesellschaft für Meteorologie und den 3. der Meteorologischen Zeitschrift der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft bilden.

Die wissenschaftliche Richtung der Zeitschrift wird dieselbe sein, wie jene ihrer beiden Vorgänger: durch Original-Artikel, Auszüge und Literaturberichte dem Leser die Fortschritte der Meteorologie vorzuführen und am Ausbau dieser Wissenschaft mitzuarbeiten. Die vorliegenden 22 Jahresbände machen eine ausführliche Darlegung des Programms unnöthig. Durch die Verschmelzung wird allen Herren, welche in voller Fühlung mit den Fortschritten der Meteorologie zu bleiben wünschen, dieses möglichst erleichtert, um so mehr, als insbesondere dem Literaturbericht mit gemeinsamen Kräften eine Vergrösserung zu Theil werden wird.

Um Platz für den Ueberfluss an Material zu erhalten, ist bekanntlich die Veröffentlichung grösserer Abhandlungen in einer zweiten Sammlung in Aussicht genommen, welche indessen durch keine Fristen gebunden ist und erst beginnen wird, wenn das Bedürfniss klar vorliegt.

Die Zeitschrift sowohl als die Sammlung von Abhandlungen erscheinen im Verlag von A. Asher & Co. in Berlin.

Dr. J. Ritter von Lorenz-Liburnau
als Präsident der Oesterreichischen Gesellschaft für Meteorologie.

Dr. Neumayer
als I. Vorsitzender der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft.

Wien und Hamburg im Januar 1886.

Klima an der Lenamündung nach einjährigen Beobachtungen.

Von A. WOEIKOF.

Die fast zweijährigen Temperaturmittel der Station Sagastyr an der Lenamündung sind bereits vor einiger Zeit veröffentlicht. Jetzt sind die Beobachtungen des ersten Jahres vollständig berechnet und in den Iswestija der K. R. geographischen Gesellschaft 1885, No. 4, sind abgedruckt: 1. die Tagesmittel der hauptsächlichsten meteorologischen Elemente, und 2. die Stundenmittel für jeden Monat.

Wie schon aus den früher veröffentlichten Mitteln bekannt, sind die nichtperiodischen Abweichungen an der Lenamündung viel kleiner, als im polaren Amerika und in der Nähe von Nowaja-Zemlia. Die Temperaturdifferenzen von Tag zu Tag sind auch nicht gross, nur dreimal kommt eine Differenz von über 10° vor, die grösste, 14.4, im März. Hierin also ist das Klima der Lenamündung auch viel beständiger als dasjenige nicht nur der obengenannten Gegenden, sondern auch von Nischnekolymsk und Pitlekaj. An letzterem Orte sind Differenzen von über 10° 16 Mal vorgekommen in den Monaten Dezember bis April, also, wenn nur diese verglichen werden, mehr als 5 Mal häufiger als in Sagastyr, und die grösste Differenz betrug 23.6.

Werden beide Orte verglichen in Betreff der absoluten Extreme, so ist der Unterschied noch grösser. In Sagastyr ist die monatliche Temperaturschwankung in keinem Monat grösser als 30°, in Pitlekaj aber in jedem der drei Wintermonate über 38°. Im Januar ist die Differenz der Extreme kleiner als nahezu im ganzen europäischen Russland. Sie ist ungefähr so gross, wie im Innern von Ostsibirien, ja selbst kleiner, obgleich das Wetter an der Küste weniger beständig ist. Ich erkläre mir die Sache so: in den Thälern und Mulden des Innern ist die Kälte besonders gross bei Anticyklonen, wenn die kälteste, dichteste Luft an der Thalsohle stagnirt, an der Küste, bei der ebenen Lage, der Nähe des Meeres und der Waldlosigkeit, sind die Winde viel stärker, und erlauben nur selten ein solches Stagniren der Luftschichten, wie es in den Thälern des Innern so häufig ist. Daher minder häufige und minder niedrige Temperaturminima bei Windstille. So hoch wie weiter im Osten kann auch die Temperatur im Winter nicht steigen, weil der Einfluss der Winde von dem wärmeren Behringsmeere sich nicht hierher erstreckt. So erhob sich die Temperatur nicht über 0° in den Monaten Oktober bis April, kein einziges Tagesmittel vom 19. September bis incl. den 27. Mai.

Vom 10. Juni bis zum 31. August sind die Tagesmittel alle über 0° und die Temperatur ist dann sehr limitirt, viel mehr als selbst in mittleren Breiten im Sommer. Dies ist, wie bekannt, überall so im arktischen Seeklima, und zwar dadurch bewirkt, dass einerseits die Schnee- und Eisschmelze und das zurückbleibende kalte Wasser keine hohen Temperaturen entstehen lassen, andererseits

aber auch niedrige Temperaturen weder an Ort und Stelle entstehen, noch von anderswo gebracht werden können, da überall in der nördlichen Hemisphäre in diesen Monaten die Temperatur über 0° ist. Die nicht untergehende Sonne ist auch wichtig in dieser Hinsicht, wenn wir auch diesem Umstande keinen zu grossen Einfluss einräumen dürfen, denn in antarktischen Breiten bleibt die Mitteltemperatur des Hochsommers bedeutend unter 0°, trotz der nicht untergehenden und noch dazu näheren Sonne.

Der Sommer, richtiger die 5 wärmsten Monate, ist in Sagastyr die Zeit der grössten Bewölkung, im Winter ist sie am kleinsten. Wenn das Maximum auch in dem bekannten Jahre auf den September fällt, so ist es natürlich nicht sicher, ob es in allen Jahren so ist. Möglich ist es jedenfalls, und darin eine Annäherung an den Gang der Bewölkung im Innern (Jakutsk, Werchojansk) zu sehen. Die kleine Bewölkung im Winter ist nicht so sehr heiteren Kalmen zuzuschreiben, wie im Innern, die Luftbewegung ist auch in den Wintermonaten gewöhnlich vorhanden, häufig genug sogar heftig, aber die vorwaltende Windrichtung ist dann S und bringt also nicht nur kältere, sondern durch Absteigen auch trockenere Luft. Die grosse Bewölkung in den Sommermonaten ist auch eine allgemeine Erscheinung der Gegenden, wo in der Nähe viel Eis schmilzt. Es bilden sich dort häufig Nebel oder niedere Stratus, die tagelang die Sonne nicht erscheinen lassen.

Nach dem Urtheile der Mitglieder der Expedition ist dieser Mangel an Sonnenschein, mit den kalten Winden vom Meere im Sommer, Ursache der äusserst dürftigen Vegetation am Meere; nicht sehr weit in's Innere sei es schon anders. Die Karte des Lenadeltas, welche dem Berichte beigegeben ist, bringt eine erwünschte Illustration dazu. Aus ihr ist zu ersehen, dass die Waldgrenze im Westen des Lenadeltas nördlicher liegt, als im Osten: im Westen ist auch die Küste nördlicher gelegen und das höhere Land dringt auch nördlicher vor. An der Lena selbst, durch hohes Land vor den kalten Winden geschützt und durch die relativ warme Temperatur des Flusswassers begünstigt, geht die Waldgrenze bis fast zum 72° nördlicher Breite, nördlicher als irgendwo sonst auf der Erde, die Taimyrhalbinsel ausgenommen.

Der Luftdruck in den Wintermonaten ist niedriger, als erwartet werden konnte, die Mittel der einzelnen Monate von Dezember bis April differiren wenig von einander, die einzelnen Tage aber oft bedeutend, wenn auch nicht so viel als in Pitlekaj, auch die Differenz der Extreme ist recht bedeutend, namentlich im November, Dezember und Januar, dies giebt mir auch das Recht zu sagen, dass, wenngleich die Temperaturschwankung nicht bedeutend sei, das Wetter doch nicht zu den beständigen gehöre. Die Tage mit niedrigem Luftdruck in den kälteren Monaten haben auch grössere Bewölkung, jedenfalls sind es wohl Tage mit Cyklonen, entweder an der Küste oder auf dem Meere. Wenn die Beobachtungen vollständig gedruckt vorliegen, was in Betreff des ersten Jahres im Januar 1886 zu erwarten ist, dann wird es wohl möglich sein, aus der Richtung der Winddrehung bei niedrigem Luftdruck auf die Bewegungsrichtung der Cyklonen zu schliessen. Es ist sehr wahrscheinlich, dass sie im Winter von S—N durch die Behringstrasse gehen und dann oft nach W umbiegen, den kältesten Raum Sibiriens an der linken Seite habend.

Die relative Feuchtigkeit ist im Ganzen gross, viel grösser in den Monaten Mai—August (über 90 pCt.) als in den anderen. Die Beobachtungen zeigen die kleinste Feuchtigkeit im Winter (81—83 pCt.), jedoch bei der sehr niedrigen Temperatur ist an der Richtigkeit der Beobachtungen wohl ein Zweifel erlaubt,

trotz der Kenntnisse und Sorgfalt der Beobachter. Gerade bei Mitteltemperaturen von unter — 30, ja — 40 finden wir eine mittlere Feuchtigkeit unter 80 pCt. In der zweiten Hälfte des März, im April und Mai findet sich kein Tag mit unter 82 pCt., auch bei hohem Luftdruck und kleiner Bewölkung. Es hat die relative Feuchtigkeit bei sehr niedriger Temperatur auch keine grosse Bedeutung, in allen Monaten, deren mittlere Temperatur — 30 übersteigt, ist sie 87 pCt. oder darüber, in allen über — 15 sogar 89 pCt. oder darüber.

Die mittlere Windgeschwindigkeit nimmt ziemlich regelmässig zu mit der Temperatur, die einzige bedeutendere Ausnahme ist der Februar. Jedoch in allen Monaten sind 13 m oder mehr pro Sekunde beobachtet worden, in allen ausser März auch Tagesmittel über 10. Das höchste Mittel eines Tages hat Juni aufzuweisen, 16.1, dann Mai, 15.5, dann Februar zwei Tage, 14.6 und 14.5, und zwar bei Mitteltemperaturen von — 32.8 und — 34.8. Im Grossen und Ganzen sind hier, wie überhaupt in Sibirien, die windigeren Tage wärmer als die mit schwachem Winde. Von 31 Tagen mit einer Mitteltemperatur von — 49 und darunter hatten nur 2 über 6 m pro Sekunde im Mittel, das Mittel dieser 31 Tage ist 2.9 m pro Stunde, also kaum mehr als die Hälfte des allgemeinen Mittels der Wintermonate. Die häufigste Windrichtung ist im Ganzen S von November bis Februar, E von April bis August, März macht den Uebergang mit vorwaltendem SE, während September und Oktober schroffere Uebergänge zeigen. Wie aus der Tabelle zu sehen, sind die vorwaltenden Winde, ausser in zwei Monaten, auch bedeutend stärker als das Mittel, und in einigen Monaten ist der Unterschied bedeutend (Mai 2, Februar selbst 2.4 m pro Sekunde), sehr regelmässig ist die bedeutend grössere Stärke der Winde von NE bis SE im Sommer ausgeprägt. — Dies sind auch die häufigsten Winde im Sommer. Anders mit den im Sommer seltenen; so hat der S im Februar im Mittel 7.8, im August aber nur 3.7, im Juni 5.8, der SSW im Februar und Dezember 6.7, im Juni 3.9, im August 3.7. (Im Juli nur je eine Beobachtung jeder.)

Nach einer gefälligen Mittheilung des Herrn Jürgens waren die Winde in dem zweiten (milderen) Winter viel veränderlicher als im ersten.

Im ersten Jahre kam also der Wind im Sommer vorwiegend von E, also einen vorwaltenden höheren Luftdruck im N anzeigend, im Winter von S, was den höheren Druck im ESE bis SE vermuthen lässt. Ausser anderen Ursachen muss die Windgeschwindigkeit auch von dem Charakter der Oberfläche abhängen, über welche der Wind bläst. Im Sommer ist also der Wind zum Theil auch darum stärker, weil er über das Meer bläst (die Küste hat ostwärts von der Lena eine südlichere Lage), und zwar über ein Meer, welches ziemlich viel offenes Wasser hat, im Winter aber kommt der Wind über Land, und zwar über ein Hügelland, das von einem Abstande von 150—200 km von der Küste an bewaldet ist. Das coupirte Terrain, der Mangel eigentlicher Ebenen, erklärt wohl auch die wahrscheinlich sehr grosse Differenz des Luftdruckes im Innern und an der Küste, die Ausgleichung wird sehr gehindert durch die Reibung.

Höchst interessant sind die Beobachtungen der Bodentemperatur in 0.4 m Tiefe. Das Jahresmittel ist fast um 6° höher, als dasjenige der unteren Luftschicht! So sehr schützten die Schneedecke und die oberste Bodenlage vor Erkaltung. In dieser Tiefe bleibt die Temperatur fast gerade 9 Monate unter 0°, vom 24. September bis incl. den 25. Juni. An 9 Tagen des Juli und 3 des August ist das Mittel über 3°, das höchste 4.3 am 24. Juli.

Es ist leider unmöglich, die Temperatur in dieser Tiefe mit derjenigen der Oberfläche des Bodens zu vergleichen, weil in Sagastyr, wie auch in

St. Petersburg und Pawlowsk, die Oberfläche frei von Schnee erhalten wurde, und also in Verhältnissen beobachtet wurde, welche sehr verschieden von den natürlichen sind. Natürlich musste dieses auch auf die Temperatur der unteren Bodenlagen wirken, aber jedenfalls in viel minderem Maasse, denn es wurde nur eine kleine Fläche von Schnee frei gehalten, es musste also die wärmere Temperatur der umliegenden, durch eine Schneedecke geschützten Orte durch Leitung auf die Temperatur mitwirken. Höchst interessant sind hingegen die Temperaturen auf der Oberfläche des Schnees, welche von November an als Monatsmittel ergaben: — 29.6; — 36.3; — 38.3; — 43.8; — 34.8; — 21.0; — 7.6, also in allen Monaten ausser dem Mai bedeutend niedriger waren als in der Tiefe von 0.4 m. Das niedrigste Tagesmittel ist — 54.2 am 8. Februar, Lufttemperatur an demselben — 52.0. Das absolute Minimum auf dem Schnee wurde auch im Februar beobachtet — 56.2, also 3° niedriger als in der Luft.

Ich gehe jetzt zu der Betrachtung der Stundenmittel über. Im November und Dezember sind die periodischen Temperaturänderungen ganz verdeckt durch die nichtperiodischen, im Januar sind sie schon ziemlich regelmässig, wenn auch sehr klein. Die grösste Amplitude (nur ganze Stunden gerechnet) ist im April, 6.4, im Mai nimmt sie bedeutend ab, noch mehr im Juni und Juli. Die grosse Bewölkung ist einer bedeutenden täglichen Amplitude im Sommer nicht günstig.

Es ist aber noch ein anderer Umstand in Betracht zu ziehen: die Monate, in welchen die Sonne nicht untergeht, sind einer grossen täglichen Amplitude nicht günstig, denn es fehlt die starke Abkühlung in der Nacht. Es sind Verhältnisse, welche besonders einer Ansammlung der Wärme günstig sind. Die Bewölkung ist, wie bekannt, eines der Elemente, welche den grössten Einfluss auf die tägliche Amplitude haben, im Mai ist sie nahezu eben so gross wie im Juni, die tägliche Amplitude im Mai aber bedeutend grösser, im August ist die Bewölkung grösser als im Juli, aber die tägliche Amplitude auch grösser, weil eine längere Nacht schon günstigere Verhältnisse für die Abkühlung liefert.

Die täglichen periodischen Aenderungen des Luftdrucks sind in dieser Breite so gering, sie werden so sehr durch die nicht periodischen verdeckt, dass es besser ist, die Resultate des zweiten Jahres abzuwarten.

Die Bewölkung lässt ein deutliches Maximum um Mittag bis 2 p. m. erkennen von November bis Februar. Ist es nicht vielleicht ein scheinbares? Die Verhältnisse sind jedenfalls nicht solche, um ein Maximum der Bewölkung in den wärmeren Stunden zu erklären. Es ist wahrscheinlich, dass es nur dadurch zu Stande kommt, dass sich überhaupt bei Tageslicht mehr Wolken beobachten lassen, als bei Nacht. In den wärmeren Monaten ist in Sagastyr die Bewölkung grösser zu den Stunden 8 p. bis 5 a., also ein Vorwalten der Nebel und niedriger Stratusdecken andeutend, wie es bei der Temperatur und Feuchtigkeit des Sommers zu erwarten war. In den anderen Monaten schwanken die Zahlen sehr.

In den Monaten April—Oktober lassen sich kontinentale Verhältnisse in der Windstärke bemerken: sie ist grösser um Mittag und in den ersten Nachmittagstunden als in der Nacht, und in allen Monaten, ausser Oktober, ist der Unterschied zwischen Minimum und Maximum recht bedeutend, theilweise über 20 pCt. Er ist relativ grösser im April und Mai, d. h. zu der Zeit, wo die dann vorwaltenden E-Winde über eisbedecktes Meer kommen, als im Juli und August, wo sich eine bedeutende freie Wasserfläche findet.

Sagastyr, Lenamündung 73° 22′ n. Breite, 126° 35′ ö. Länge von Greenwich.

Monat 1882/83	Lufttemperatur[1]) Mittel	Absolutes Min.	Absolutes Max.	Mittleres Min.	Mittleres St[2]).	stündliches Max.	stündliches St.	Luftdruck[3]) (700 mm +) Mittel	Luftdruck[3]) (700 mm +) Min.	Luftdruck[3]) (700 mm +) Max.
September .	0.1	— 12.3	11.0	— 0.6	5 a.	0.8	2 p.	53.9	41.4	66.3
Oktober . . .	— 15.1	— 29.6	— 2.5	— 16.0	Mn.	— 14.5	2 p.	59.3	38.6	67.8
November .	— 27.9	— 36.3	— 18.3	— 28.4	Mn.	— 27.4	5 p.	58.7	39.9	75.5
Dezember .	— 33.6	— 49.2	— 19.4	— 34.1	6 p.	— 33.1	3 a.	61.7	36.3	80.0
Januar . . .	— 36.9	— 47.8	— 25.9	— 37.2	7 a	— 36.7	3 p.	61.5	42.8	81.3
Februar . . .	— 42.0	— 53.2	— 27.1	— 42.8	7 a.	— 41.3	3 p.	64.9	44.9	74.5
März	— 33.3	— 41.6	— 18.6	— 35.2	4 a.	— 30.5	2 p.	63.9	52.9	72.5
April	— 21.0	— 32.8	— 10.2	— 24.1	4 a.	— 17.7	3 p.	65.8	55.0	79.1
Mai	— 8.8	— 24.2	3.3	— 11.3	2 a.	— 6.7	3 p.	55.6	45.2	71.2
Juni	0.7	— 12.6	12.5	— 0.6	1 a.	2.0	2 p.	52.3	35.2	67.4
Juli	4.9	— 0.2	12.1	3.6	3 a.	6.2	2 p.	57.8	46.7	67.1
August . . .	3.5	— 1.2	12.8	1.7	2,3 a.	5.4	2 p.	56.4	41.2	68.4
Jahr	— 17.4	— 53.2	12.8					59.3	35.2	81.3

Monat 1882/83	Bewölkung. Mittel	Mittleres Min.	St.	Max.	St.	Windstärke[4]) Meter pr. Sek. Mittel	Absol. Max.	Mittleres Min.	St.	Max.	St.	Windrichtung. vorwaltende pCt.[5])	Kalmen pCt.	Stärke der vorwalt. Windr.	Temper. d. Bodens 0.4 m
Septbr.	9.0	8.1	mf.	9.4	p.m.	6.7	14	6.2	a.m.	7.4	2,3 p.	W 26.3	0.8	8.3	0.9
Oktbr .	7.2	6.0	1 a.	8.2	3 p.	6.5	22	6.2	a.m.	6.9	3 p.	E 25.0	0.1	7.5	— 5.1
Novbr .	6.0	4.6	11 p.	7.8	Mt.	5.6	17	5.1	4,5 p.	6.0	5/7 a.	S 23.2	2.4	7.1	— 14.8
Dezbr. .	5.1	4.4	mf.	6.2	1 p.	5.3	18	4.6	5 p.	6.0	2 a.	S 23.1	5.0	5.3	— 18.3
Januar.	3.7	2.2	9 p.	5.4	1 p.	4.3	19	4.0	Mt.	4.7	6 p.	S 28.3	2.2	4.6	— 21.7
Februar	2.6	1.3	3 a.	3.9	2 p.	5.0	19	4.3	8 a.	5.4	1.4 a.	S 30.3	6.8	7.4	— 24.7
März . .	3.3	2.0	9 p.	4.5	6 a.	4.7	13	4.3	5 p.	5.1	8 p.	SE 24.2	0.8	4.2	— 22.6
April .	5.2	4.7	11 a.	5.7	9 p.	5.6	15	4.7	3 a.	6.4	2 p.	E 32.7	0.3	6.6	— 18.5
Mai . .	8.6	7.6	1 p.	9.6	5 a.	6.9	19	5.9	9 p.	7.7	Mt.	E 29.5	0.4	8.9	— 11.6
Juni . .	8.4	8.0	Mt.	8.8	8 p.	6.8	18	6.0	1,2 a.	7.6	Mt.	E 32.0	0,3	8.4	— 2.1
Juli . .	7.6	6.7	2 a.	8.3	5 a.	8.9	17	8.1	Mn.	9.6	1,2 p.	E 37.0	0	10.4	2.4
August	8.5	8.0	3 p.	9.0	1 a.	7.0	16	6.2	2 a.	7.7	3 p.	E 30.4	0.5	8.3	2.0
Jahr . .	6.3					6.1									— 11.6

Barometer.

		2 a.	4 a.	6 a.	8 a.	10 a.	12 a.	2 p.	4 p.	6 p.	8 p.	10 p.	12 p.
1882	Sept. . . .	753.9	753.9	754.0	754.0	753.9	753.8	753.8	753.8	754.0	754.0	753.9	753.8
	Okt. . . .	59.4	59.3	59.3	59.4	59.3	59.2	59.2	59.3	59.5	59.5	59.5	59.5
	Nov. . . .	59.2	59.1	58.9	58.8	58.6	58.5	58.5	58.6	58.8	58.7	58.6	58.6
	Dez. . . .	61.5	61.4	61.3	61.4	61.3	61.3	61.4	61.9	62.1	62.3	62.3	62.3
1883	Jan. . . .	61.7	61.7	61.6	61.6	61.5	61.3	61.3	61.4	61.5	61.5	61.4	61.2
	Febr. . .	64.7	64.7	64.8	64.8	64.8	64.7	64.8	64.9	65.1	65.2	65.2	65.2
	März . . .	64.2	64.1	64.0	64.0	63.8	63.8	63.7	63.8	64.1	64.0	63.9	63.8
	April . .	65.4	65.5	65.7	65.7	65.7	65.8	65.8	65.8	66.1	66.1	66.0	66.0
	Mai	55.8	55.7	55.5	55.4	55.4	55.4	55.5	55.6	55.8	55.9	55.8	55.7
	Juni . . .	52.7	52.5	52.4	52.3	52.1	52.1	52.1	52.1	52.3	52.4	52.4	52.3
	Juli	57.6	57.7	57.8	57.9	57.8	57.8	57.8	57.8	57.9	58.1	58 0	58.0
	Aug. . . .	56.5	56.3	56.3	56.2	56.2	56.2	56.2	56.4	56.7	56.9	56.8	56.7

[1]) Thermometer 2.4 m über dem Boden, 5.7 über dem Flusse.

[2]) a. Morgenstunde, p. Nachmittagstunde, a. m. vor-, p. m. nach Mittag, Mt. Mittag, Mn. Mitternacht, mf. mehrfach.

[3]) Barometer 4.9 m über dem Flusse.

[4]) Windfahne 9.78 m über dem Flusse.

[5]) In Prozenten der Zahl der Beobachtungen, im Original sind 16 Windrichtungen gegeben, ich habe sie auf 8 reducirt.

Temperatur.

		2 a.	4 a.	6 a.	8 a.	10 a.	12 a.	2 p.	4 p.	6 p.	8 p.	10 p.	12 p.
1882	Sept.	− 0.3	− 0.5	− 0.5	− 0.4	+ 0.2	+ 0.7	+ 0.8	+ 0.7	+ 0.4	+ 0.1	− 0.2	− 0.5
	Okt.	− 15.6	− 15.4	− 15.4	− 15.4	− 15.0	− 14.7	− 14.5	− 14.9	− 15.1	− 15.2	− 15.5	− 16.0
	Nov.	− 28.3	− 28.3	− 28.1	− 27.7	− 27.6	− 27.7	− 27.8	− 27.6	− 27 6	− 27.8	− 28.2	− 28.4
	Dez.	− 33.2	− 33.1	− 33.0	− 33.2	− 33.7	− 33.8	− 33.8	− 34.1	− 34.1	− 33.9	− 33.9	− 34.0
1883	Jan.	− 36.8	− 36.9	− 37.1	− 37.2	− 37.2	− 36.9	− 36.7	− 36.7	− 36.9	− 37.0	− 36.9	− 37.1
	Febr.	− 42.3	− 42.4	− 42.7	− 42.7	− 42.5	− 41.9	− 41.5	− 41.5	− 41.5	− 41.6	− 41.6	− 41.9
	März	− 35.1	− 35.2	− 35.1	− 34.1	− 32.6	− 31.2	− 30.5	− 30.9	− 32.6	− 33.5	− 34.2	− 34.6
	April	− 23.8	− 24.1	− 23.2	− 21.3	− 19.7	− 18.9	− 17.8	− 17.9	− 19.0	− 20.9	− 22.0	− 23.1
	Mai	− 11.3	− 10.8	− 10.0	− 8.6	− 7.5	− 7.2	− 6.8	− 6.9	− 7.5	− 8.6	− 10.0	− 10.7
	Juni	− 0.6	− 0.4	+ 0.0	+ 0.5	+ 1.1	+ 1.6	+ 2.0	+ 1.9	+ 1.4	+ 0.8	+ 0.1	− 0.2
	Juli	+ 3.6	+ 3.6	+ 4.2	+ 4.8	+ 5.6	+ 6.0	+ 6.2	+ 6.1	+ 5.7	+ 5.0	+ 4.3	+ 3.9
	Aug	+ 1.7	+ 1.9	+ 2.4	+ 3.4	+ 4.4	+ 5.0	+ 5.4	+ 5.1	+ 4.3	+ 3.4	+ 2.6	+ 2.1

Absolute Feuchtigkeit.

1882	Sept.	4.3	4.2	4.2	4.2	4.2	4.3	4.3	4.2	4.3	4.3	4.3	4.3
	Okt.	1.4	1.4	1.4	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.4
	Nov.	0.4	0.4	0.4	0.5	0.4	0.5	0.4	0.4	0.5	0.5	0.4	0.4
	Dez.	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
1883	Jan.	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	Febr.	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	März	0.2	0.2	0 2	0.2	0.3	0.3	0.4	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2
	April	0.6	0.6	0.7	0.8	0.9	0.9	1.0	1.0	0.9	0.8	0.7	0.7
	Mai	2.0	2.1	2.2	2.4	2.5	2.6	2.6	2.6	2.5	2.4	2.2	2.1
	Juni	4.3	4.4	4.4	4.5	4.6	4.7	4 8	4.8	4.7	4.6	4.5	4.4
	Juli	5.6	5.7	5.9	6.1	6.2	6.3	6.3	6.3	6.2	6.0	5.8	5.7
	Aug.	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	5.5	5.6	5.5	5 4	5.3	5.2	5.2

Relative Feuchtigkeit.

1882	Sept.	91.9	91.3	91.5	90.4	86.9	84.9	84.2	85.1	87.1	90.3	90.6	92.2
	Okt.	89.6	89.5	89.2	89.3	88.9	89.2	89.2	89 5	89.6	90.2	90.2	90.4
	Nov.	87.1	87.0	86.8	87.3	87.3	87.5	87.4	87.3	87.6	87.4	87.2	87.1
	Dez.	81.8	81.7	82.2	82.3	81.7	81.7	81.8	81.8	81.8	81.7	81.8	81.9
1883	Jan.	83.2	83.2	83.3	83.4	83.3	83.2	83.1	83.0	83.1	83.2	83.3	83.2
	Febr.	80.4	80.4	80.7	80.7	80.5	80.6	80.8	80.9	80.9	80.9	80.8	80.6
	März	83.2	83.2	83.1	82.9	83.2	83.6	84.1	84.2	84.1	84.1	83.7	83.5
	April	87.2	86.5	86.4	86.5	86.2	86.4	86.8	86.9	86.8	87.0	87.5	87.3
	Mai	93.3	93.0	92.9	92.3	90.7	90.1	89.1	89.5	89.9	91.0	92.4	93.5
	Juni	95.0	94.5	93.5	91.9	89 4	88.5	89.5	89.2	90.4	92.6	95.0	95.4
	Juli	94.7	95.4	94.3	93 9	90 9	89.7	88.7	89.1	90.4	91.0	92.7	94.4
	Aug.	97.6	97.1	96.0	91.5	87.6	83.8	82.5	83.5	86.7	90.4	93.5	96.5

Bewölkung.

1882	Sept.	8.1	8.7	9.3	8.8	8.8	9.0	9.3	9.4	9.3	9.0	8.8	8.7
	Okt.	6.1	7.0	7.3	7.6	7.7	7.6	8.0	7.7	7.7	7.1	6.5	6.1
	Nov.	5.0	5.1	5.6	7.0	7.5	7.8	7.1	6.0	5.7	5.6	5.3	4.7
	Dez.	5.4	5.4	4.9	4.6	5.7	5.6	5.4	4.8	4.5	4 5	4.4	5.6
1883	Jan.	2.8	3.1	2.6	3.3	4.4	5.3	5.3	4.5	3.5	3.2	3.1	3.4
	Febr.	1.6	1.4	2.1	2.5	2.9	3.3	3.9	3.9	3.4	2.3	2.0	1.4
	März	2.6	2.9	4.5	4.0	3.7	3.5	3.5	3.4	3.7	3.3	2.1	2.5
	April	5.3	5.2	5.4	4.9	5.0	4.8	5.5	5.1	5.5	5.5	5.4	5.6
	Mai	8.8	9.6	9.3	9.2	8.8	8.2	8.2	7.9	8.3	8.6	8.1	8.6
	Juni	8.2	8.1	8.1	8.7	8.3	8.0	8.3	8.1	8.1	8.8	8.5	8.6
	Juli	6.7	7.4	8.2	8.0	7.0	7.3	7.3	6.8	7.0	6.9	6.9	7.0
	Aug.	8.3	8.4	8.8	8.5	8.2	8.6	8.0	8.2	8.4	8.9	8.6	8.5

Windgeschwindigkeit.

1882	Sept.	6.2	6.5	6.2	7.0	6.9	7.3	7.4	6.8	6.9	6.4	6.2	6.4
	Okt.	6.2	6.4	6.3	6.2	6.5	6.4	6.7	6.8	6.4	6.5	6.5	6.5
	Nov.	5.5	5.7	6.0	5.6	5.8	5.6	5.5	5.1	5.4	5.6	5.6	5.6
	Dez.	6.0	5.7	5.5	5.0	5.2	5.5	5.3	4.8	5.0	4.9	4.8	5.3

Windgeschwindigkeit.

		2 a.	4 a.	6 a.	8 a.	10 a.	12 a.	2 p.	4 p.	6 p.	8 p.	10 p.	12 p.
1883	Jan.	4.3	4.3	4.6	4.4	4.1	4.0	4.2	4.5	4.7	4.4	4.5	4.1
	Febr.	5.1	5.4	5.0	4.3	5.1	5.0	5.1	4.8	5.0	5.0	4.9	5.2
	März	4.7	4.6	4.5	4.5	4.6	4.8	4.7	4.5	4.6	5.1	4.9	4.9
	April	4.9	4.9	5.1	5.2	5.7	6.0	6.4	6.0	6.0	5.8	5.9	5.4
	Mai	6.6	6.9	7.4	7.2	7.5	7.7	7.2	6.9	6.7	6.2	6.0	6.7
	Juni	6.0	6.2	6.3	7.2	7.6	7.6	7.3	7.2	7.1	6.6	6.4	6.6
	Juli	8.2	8.3	8.6	9.0	9.0	9.5	9.6	9.4	9.5	9.0	8.7	8.1
	Aug.	6.2	6.4	6.9	7.0	7.0	7.0	7.4	7.4	7.4	7.0	6.6	6.6

Temperatur an der Erd-Oberfläche.

1882	Sept.	— 1.1	— 1.2	— 1.1	— 0.2	+ 1.2	+ 2.3	+ 2.2	+ 1.3	+ 0.2	— 0.6	— 1.0	— 1.3
	Okt.	— 15.4	— 15.3	— 15.3	— 15.4	— 14.8	— 14.2	— 14.2	— 14.7	— 15.0	— 15.2	— 15.3	— 15.8
	Nov.	— 27.7	— 27.7	— 27.6	— 27.3	— 27.3	— 27.2	— 27.4	— 27.4	— 27.2	— 27.3	— 27.6	— 27.8
	Dez.	— 32.4	— 32.7	— 32.5	— 32.5	— 32.8	— 32.9	— 32.9	— 33.1	— 33.3	— 33.1	— 33.2	— 33.3
1883	Jan.	— 35.5	— 35.5	— 35.7	— 35.7	— 35.7	— 35.5	— 35.3	— 35.3	— 35.2	— 35.3	— 35.3	— 35.5
	Febr.	— 40.1	— 40.2	— 40.3	— 40.3	— 40.2	— 39.8	— 39.7	— 39.6	— 39.5	— 39.5	— 39.6	— 39.7
	März	— 33.2	— 33.4	— 33.4	— 32.8	— 31.7	— 30.7	— 30.4	— 30.7	— 31.7	— 32.2	— 32.7	— 32.9
	April	— 23.1	— 23.4	— 22.6	— 20.7	— 18.7	— 18.0	— 17.4	— 18.1	— 19.1	— 20.6	— 21.6	— 22.3
	Mai	— 10.4	— 10.1	— 9.3	— 7.8	— 6.5	— 5.7	— 5.2	— 5.3	— 6.5	— 7.8	— 9.0	— 9.7
	Juni	+ 0.6	+ 0.9	+ 1.7	+ 2.8	+ 4.5	+ 5.8	+ 5.9	+ 5.6	+ 4.4	+ 2.3	+ 1.3	+ 0.8
	Juli	+ 3.5	+ 4.2	+ 6.0	+ 7.8	+ 9.8	+ 10.6	+ 10.6	+ 9.7	+ 7.9	+ 5.7	+ 4.5	+ 3.7
	Aug.	+ 1.2	+ 1.6	+ 3.4	+ 6.2	+ 9.2	+ 10.7	+ 11.2	+ 9.3	+ 6.2	+ 3.7	+ 2.2	+ 1.5

Temperatur an der Schnee-Oberfläche.

1882	Nov.	— 29.8	— 29.9	— 29.8	— 29.5	— 29.5	— 29.4	— 29.5	— 29.4	— 29.3	— 29.3	— 29.6	— 29.9
	Dez.	— 35.7	— 35.7	— 35.7	— 35.8	— 36.3	— 36.5	— 36.6	— 36.9	— 36.9	— 36.6	— 36.7	— 36.7
1883	Jan.	— 38.3	— 38.3	— 38.6	— 38.6	— 38.6	— 38.3	— 38.1	— 38.1	— 38.1	— 38.2	— 38.3	— 38.5
	Febr.	— 44.4	— 44.4	— 44.6	— 44.6	— 44.3	— 43.6	— 43.2	— 43.2	— 43.3	— 43.3	— 43.4	— 43.7
	März	— 36.4	— 36.6	— 36.5	— 35.7	— 34.0	— 32.4	— 31.9	— 33.2	— 34.6	— 35.2	— 35.8	— 36.0
	April	— 24.7	— 24.7	— 23.4	— 21.0	— 18.8	— 17.5	— 16.6	— 18.0	— 19.3	— 21.7	— 23.0	— 23.8
	Mai	— 11.0	— 10.2	— 8.8	— 6.7	— 4.9	— 4.4	— 4.3	— 5.4	— 6.4	— 8.2	— 10.0	— 10.6

Temperatur in der Tiefe von 0.4 m.

1882	Sept.	+ 1.0	+ 1.0	+ 1.0	+ 0.9	+ 0.9	+ 0.9	+ 0.9	+ 0.9	+ 0.9	+ 0.9	+ 0.9	+ 0.9
	Okt.	— 5.0	— 5.0	— 5.0	— 5.0	— 5.1	— 5.1	— 5.1	— 5.1	— 5.2	— 5.2	— 5.2	— 5.2
	Nov.	— 14.8	— 14.9	— 14.7	— 14.8	— 14.8	— 14.7	— 14.7	— 14.8	— 14.8	— 14.9	— 14.9	— 14.9
	Dez.	— 18.2	— 18.1	— 18.3	— 18.3	— 18.3	— 18.3	— 18.4	— 18.3	— 18.3	— 18.4	— 18.4	— 18.5
1883	Jan.	— 21.7	— 21.7	— 21.7	— 21.7	— 21.7	— 21.7	— 21.7	— 21.7	— 21.6	— 21.7	— 21.7	— 21.7
	Febr.	— 24.7	— 24.7	— 24.7	— 24.7	— 24.7	— 24.7	— 24.7	— 24.7	— 24.7	— 24.7	— 24.7	— 24.7
	März	— 22.6	— 22.6	— 22.6	— 22.7	— 22.6	— 22.6	— 22.6	— 22.6	— 22.6	— 22.6	— 22.6	— 22.5
	April	— 18.5	— 18.5	— 18.6	— 18.6	— 18.6	— 18.6	— 18.5	— 18.5	— 18.4	— 18.4	— 18.4	— 18.4
	Mai	— 11.7	— 11.7	— 11.8	— 11.8	— 11.9	— 11.9	— 11.5	— 11.5	— 11.7	— 11.6	— 11.2	— 11.2
	Juni	— 2.3	— 2.3	— 2.2	— 2.1	— 2.3	— 2.2	— 2.1	— 2.0	— 2.0	— 2.2	— 2.0	— 2.1
	Juli	+ 2.5	+ 2.5	+ 2.3	+ 2.2	+ 2.3	+ 2.2	+ 2.3	+ 2.4	+ 2.5	+ 2.6	+ 2.7	+ 2.6
	Aug.	+ 2.2	+ 2.1	+ 2.0	+ 2.0	+ 1.9	+ 1.9	+ 1.9	+ 2.0	+ 2.0	+ 2.1	+ 2.2	+ 2.2

Häufigkeit der Windrichtungen.

		Still	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
1882	Septbr.	6	15	19	17	22	33	13	42	47	24	64	93	128	108	35	40	14
	Oktober	1	0	0	6	41	130	70	42	36	47	56	85	34	90	86	18	2
	November	17	37	26	27	23	10	14	25	28	85	136	55	21	100	55	42	19
	Dezember	37	12	14	25	23	3	2	20	37	108	90	98	43	29	76	113	14
1883	Januar	16	6	1	21	17	34	62	125	66	142	71	91	43	33	6	10	0
	Februar	46	1	0	1	6	45	114	89	26	149	83	50	11	21	11	9	10
	März	6	1	5	1	23	108	63	102	93	70	35	22	31	128	26	28	2
	April	2	14	0	22	88	171	40	48	8	18	13	59	33	117	43	25	19
	Mai	3	20	10	34	20	167	84	46	31	35	19	30	37	89	60	38	21
	Juni	2	3	22	57	28	158	118	98	22	53	18	18	17	39	26	40	1
	Juli	0	73	41	99	73	147	184	39	4	1	1	1	0	1	4	30	46
	August	4	16	23	28	79	125	103	32	29	35	19	44	38	62	42	47	18

Die auffallenden Abenderscheinungen am Himmel im Juni und Juli 1885.

Von O. Jesse.

1. Beobachtungen.

Ueber die bereits kurz erwähnten merkwürdigen Erscheinungen[1]) lasse ich hier die vollständigen Mittheilungen folgen.

Am 23. Juni 1885 bemerkte ich Abends, einige Zeit nach Sonnenuntergang, eine cirrusartige Bewölkung, welche sich durch eine ungewöhnliche Helligkeit auszeichnete. Ich habe dem Wolkenhimmel bisher immer eine grosse Aufmerksamkeit zugewandt, aber eine so ungewöhnliche Erscheinung hatte ich bis dahin auch nicht annähernd wahrgenommen. Um $9^h\ 50^m$ war der Nordhimmel bis zu etwa 20° Höhe mit einer schön gezeichneten hellen cirrusartigen Wolkenschicht bedeckt, welche sich ungefähr von 55° westlich bis 20° östlich vom Nordpunkte erstreckte. In dieser Schicht, deren unterster Theil mir jedoch durch Häuser und Bäume verdeckt war, die sich bis zu einer Höhe von etwa 3° erstreckten, liessen sich drei horizontale Zonen unterscheiden. Die untere hatte ein mattes, etwas gelbliches Aussehen, dann folgte eine Schicht, welche in einem überaus schönen, weissglänzenden, silberähnlichen Lichte leuchtete. Ueber dieser Schicht folgte eine ihr ähnliche, jedoch viel matter von einem etwas bläulichen Schein. Auf der Fläche dieser cirrusartigen Decke liessen sich sehr verschieden gestaltete Figuren erkennen; besonders wurden kreisförmige Figuren mit vielfach verschlungenen Streifungen bemerkt. Das Licht der hellen mittleren Zone war vergleichbar dem Lichte des beinahe vollen Mondes, wenn derselbe zur Zeit des Sonnenunterganges ungefähr 10° über dem Horizonte sich befindet. Die Bewegung der cirrusartigen Wolkendecke war anscheinend aus NE. Um $10^h\ 30^m$ hatte die Höhe der leuchtenden Wolken etwas abgenommen. Die drei Schichten waren noch vorhanden; die obere Schicht war jedoch beträchtlich schmäler geworden.

Es schien mir nach dieser Beobachtung von Wichtigkeit, zu ermitteln, ob diese Erscheinung nur eine lokale oder eine weiter verbreitete gewesen war. Am folgenden Tage sandte ich eine Anfrage an verschiedene Institute und Personen. Die erhaltenen Antworten bestätigen, dass die Erscheinung in einem grossen Theil Deutschlands gesehen worden ist.

Herr Professor Kayser, Sternwarte in Danzig, schreibt unter dem 25. Juni: „Auf Ihre Anfrage theile ich Ihnen mit, dass ich schon von etwa 9^h ab intensive silberweisse Wolkenstreifen, von westlicher nach östlicher Richtung laufend, am lebhaftesten etwa $9^1/_4{}^h$ oder auch ein wenig später über dem NNW-Punkt etwa 55° hoch wahrgenommen habe. Die um diese Zeit sich vollziehende röthliche Dämmerungserscheinung beeinflusste die weisse Färbung jener Cirrusgebilde durchaus nicht, während der umgebende Grund dunstförmig erschien und von der rothen in die bräunliche Farbe überging. Aus meiner nach N gelegenen Wohnung habe ich diese Beobachtung über den Nachbarhäusern gemacht. Herrn Instrumentenmacher Eggert, der heute mich besuchte, habe ich vermocht,

[1]) Vergl. Met. Zeitschrift Jahrgang 1885, pag. 311.

seine im Freien gewonnenen Wahrnehmungen, sowie die specielle Zeichnung Ihnen zugehen zu lassen."

Von Herrn Eggert in Danzig erhielt ich darauf eine Handzeichnung über die Erscheinung am 23. Juni nebst einer kurzen Erläuterung.

Herr Dr. Bobrik in Belgard (Pommern) schreibt unter dem 29. Juni: „Man sah am 23. Juni, Abends, im N oder NNW höchst duftige, lange, schmale, nicht ganz gerade, helle Wolken, deren Gestalt sich schwer beschreiben lässt."

Herr Willert in Swinemünde schreibt unter dem 28. Juni: „Die erwähnte Erscheinung ist von verschiedenen Personen (nicht von dem Unterzeichneten) am 23. cr. von 10 bis 12 Uhr Abends, vielleicht noch später, beobachtet worden. Die Schilderung des Phänomens geht darauf hinaus, dass eine dunkle Wolkenbank von ungefähr 40° Höhe am Horizont in ungefähr N bis NNE rechtweisend gestanden habe und dass von deren Scheitelpunkt auf dunklem Untergrunde sich sehr krause und hellleuchtende Cirruswolken bis in das Zenit erstreckt haben. Das Ganze sei einem riesigen Makartbouquet ähnlich gewesen."

Herr Dr. E. Lamp, Sternwarte in Kiel, schreibt unter dem 25. Juni die folgenden Notizen aus seinem Beobachtungsbuche: „Am 23. Juni, Abends, sehr leichtes Gewölk (fast cirr. c.) stark silberglänzend im NW. Am 24. Juni, Abends, ganz klar, Nachts am Nordhimmel im Dämmerungsbogen leichtes und lichtes Cirrusgewölk wie gestern, etwas mehr westlich als Sonne, um Mitternacht stark silberglänzend, noch glänzender als gestern. Auch Herr Professor Krüger hat um 9^h Abends Aehnliches gesehen."

Herr Dr. J. Lamp, Sternwarte Bothkamp in Holstein, schreibt unter dem 26. Juni: „Auf Ihre Anfrage vom 24. d. Mts. theile ich Ihnen mit, dass hier am Abend des 23. Juni die von Ihnen erwähnte Erscheinung nicht gesehen ist. Ich erinnere mich bestimmt, dass schon vor 10^h p. m. der ganze Himmel mit strato-cumulis bedeckt war und glaube übrigens nicht, dass mir, da ich mich viel mit dem Studium der Cirruswolken beschäftige und ich den ganzen Abend draussen war, diese Erscheinung entgangen wäre. — Dagegen kann ich Ihnen mittheilen, dass am 25. Juni $9^3/_4{}^h$ p. m. von Herrn Kammerherrn von Bülow, Besitzer der hiesigen Sternwarte, auffallend weisse Cirri in einer Höhe von nicht ganz 10° im N etwas gegen E gesehen worden sind, aus deren Auftreten man ganz wohl auf ein stattgehabtes Nordlicht schliessen könnte."

Auf eine weitere Anfrage von mir, ob nicht statt des 25. Juni der 24. Juni zu setzen sei, erhielt ich von Herrn Dr. J. Lamp die folgenden Mittheilungen: „Herr von Bülow hat die hellen Wolken in der That am 25. Juni in der angegebenen Weise gesehen. Es ist nicht ausgeschlossen, dass sie auch am 24. hier zu sehen gewesen sind, aber es hat sie Niemand hier bemerkt. Dagegen hat man sie am 24. auch in Eckernförde (Herzogthum Schleswig, Ostküste) beobachtet. Am 27. und 30. Juni habe ich selbst aussergewöhnlich weisse Cirri gesehen und zwar am 27. um 10^h 15^m bis Mitternacht in N in einer Höhe von 7°, am 30. den ganzen Abend in N bis W (Maximum der Höhe um $11^h = 12°$). Die Farbe war milchweiss mit einem Stich ins Grüne. Herr von Bülow, der diese Wolken noch am 27. sah, versichert mir aber, dass die Erscheinung am 25. bedeutend markanter war. Ich bemerke noch, dass an diesen beiden Tagen die Nadel eines guten Magnetometers sich nicht bewegte. 1881 Oktober, wenn ich nicht irre, traten Nordlichter von ähnlicher Farbe auf."

Von dem Direktor der Seewarte, Herrn Prof. Neumayer, in Hamburg erhielt ich unter dem 27. Juni die folgenden Mittheilungen: „Die von Ihnen beschriebene Erscheinung ist hier am 23. Abends nicht bemerkt worden, wohl aber am 24. Abends. Etwa um 10^h p. zeigten sich ungewöhnlich hell leuchtende Cirrus von nicht deutlicher Streifung im NNW, von dem sonst vollkommen wolkenlosen, und im NW durch Dämmerungschein noch stark erhellten Himmel sich scharf abhebend. Auch um $11^1/_2{}^h$ p. waren dieselben noch vorhanden, jetzt aber in ziemlich genau nördlicher Richtung. — Gestern, am 25. Abends wurde nichts davon bemerkt; der Himmel war indessen zu dieser Zeit von Gewittergewölk bezogen."

Ferner erhielt ich von Herrn Prof. Neumayer die folgende Zuschrift vom 13. Juli: „Am 6. und 7. Juli d. J. wurden in Hamburg zwischen 9 und $11^1/_2{}^h$ Abends die hellleuchtenden, silberglänzenden Cirren am Nordhimmel wieder wahrgenommen; in beiden Fällen konnte ein ziemlich schnelles Herabsinken des Phänomens mit Sicherheit konstatirt werden." Dem Schreiben war die Abschrift eines Berichtes von Herrn Dr. P. Andries in Wilhelmshaven beigefügt, von welchem weiter unten die Rede sein wird.

Herr Professor Börgen in Wilhelmshaven schreibt unter dem 26. Juni: „Die fragliche Erscheinung ist von mir sowohl am 23. wie auch besonders schön am 24. (eigentlich am 25.) beobachtet worden. Während am 23. nur einige silberweisse, in ungewöhnlichem Glanze leuchtende Cirri am nördlichen Horizont lagen, war am 24. der Dämmerungsbogen ausserordentlich scharf begrenzt (im oberen Theile, nach den Seiten zu, wo etwas dickere Wolken lagen, war derselbe verwaschen und zum Theil gar nicht sichtbar) und der Raum innerhalb mit einer grösseren Menge von glänzend silberweissen Cirri angefüllt. Ich versuchte durch Verdecken des Dämmerungsbogens die Cirri, welche durch denselben abgeschnitten erschienen, über den Bogen hinaus in den Schattenraum zu verfolgen, konnte jedoch eine Fortsetzung der Cirri nicht konstatiren. Diese Beobachtung wurde um 1^h Nachts (d. 25.) gemacht und lag der höchste Punkt des Dämmerungsbogens dem entsprechend östlich vom Nordpunkte. Gestern Abend (d. 25.) waren keine Cirri vorhanden; es sammelten sich dichtere Wolken, die um 4^h früh ein Gewitter brachten."

Ferner erhielt ich von Herrn Professor Börgen als Antwort auf ein an die Direktion der Seewarte gerichtetes Schreiben, in welchem ich um Mittheilung ersuchte über das Verhalten der erdmagnetischen Instrumente während der merkwürdigen Erscheinungen, da es mir anfangs nicht ausgeschlossen erschien, dass das Leuchten der cirrusartigen Wolken ein ähnliches sei, wie das der Nordlichter, die folgenden Mittheilungen vom 8. Juli: „Auf Ihre an die Seewarte adressirte Karte vom 30. Juni, welche mir zur Beantwortung übergeben worden ist, erwidere ich, dass vom 23. Juni 0^h p. bis zum 24. 11^h p. keine magnetische Störung stattgefunden hat. Die Kurven sind durchaus normal. Am 24. 11^h p. beginnt sehr plötzlich eine Störung, welche in Deklination bis zum 26. 6^h a., in Horizontal-Intensität bis zum 26. 8^h a. anhält; in letzterem Elemente zeigt sich wieder eine leichte Unruhe am 26. von 2^h p. bis 10^h p. Die Vertikal-Intensität zeigt zu denselben Zeiten eine Störung. Trotz oder viel mehr wegen dieses Zusammentreffens einer magnetischen Störung mit der Erscheinung der glänzenden Cirri, halte ich es für nothwendig, ganz besonders zu betonen, dass der Eindruck, welchen ich von der Erscheinung, ganz besonders am 24., erhalten habe, ganz entschieden der war, dass es sich hier lediglich

um eine optische Erscheinung handelt. Die scharfe Begrenzung des Dämmerungsbogens, die strikte Beschränkung der glänzenden Wolken auf den von der Dämmerung erleuchteten Raum sind jedenfalls Beweise für das rein Optische der Erscheinung. — Gestern am 7. Juli war dieselbe wieder sichtbar, da am nördlichen Horizont wieder Cirruswolken lagen, doch nicht so glänzend wie am 24. Juni. Eine Zeit lang (um $10^1/_2$ Uhr) war der Dämmerungsbogen wieder recht scharf begrenzt und lagen die hellen Cirri wieder nur innerhalb dieses Bogens, doch konnte der unbeleuchtete Theil derselben hier und da über die Grenze der Dämmerung verfolgt werden."

Herr Dr. Sprung, Seewarte Hamburg, theilt mir ferner die folgenden Einzelheiten über die Erscheinung in Hamburg mit: „Am 7. Juli 1885 (Notiz von Herrn Kapitän H. Meyer zu Altenwärder bei Hamburg). Es war am Tage sehr dunstig und der Himmel infolgedessen nur undeutlich zu sehen. Als sich gegen 8^h p. oder kurz danach, der Dunst verzog, kamen fast am ganzen Himmel prächtige Cirren zum Vorschein, die gegen $9^1/_2{}^h$ eine weisslich glänzende Färbung annahmen; zuerst war der ganze nördliche Himmel sogar noch über das Zenit hinaus glänzend; nach und nach nahm der Glanz im Ost- und Westhorizont mehr ab, oder besser: der Glanz bildete mehr eine Kegelform, dessen Grundfläche auf dem Nordhorizont ruhte, und dessen Spitze im Zenit lag — welches Phänomen allmählich kleiner wurde."

Sonntag, den 19. Juli 1885 (Notiz von A. Sprung): „Um $8^1/_2{}^h$ p. existirten im Norden ziemlich dichte graue Cirren, sonst waren nur wenige Cirren zu sehen. — $8^3/_4{}^h$ p.: Hellleuchtende Cirren in Form von Polarbanden (SW—NE) über den ganzen Himmel hinstreichend, darunter auch graue Cirren, welche mit den weissen zusammenzuhängen schienen. — $9^3/_4{}^h$ p.: Weisse leuchtende Cirren am NNW-Horizont bis zu etwa 30° Höhe, in den Lücken zwischen Unterwolken sichtbar; letztere bewegten sich in der Richtung der immer noch polarbandenartig geordneten Cirren. — Nachdem ich das Phänomen der silberglänzenden Wolken wiederholt (z. B. am 24. Juni, am 6. und 7. Juli), allein in einem späteren Stadium beobachtet und namentlich das schnelle Herabsinken deutlich konstatirt hatte, befestigte diese letzte Beobachtung (am 19. Juli) in mir die Ueberzeugung, dass nichts Anderes als von der Sonne beleuchtete, sehr hohe Cirruswolken die Ursache der Erscheinung bilden könnten."

Herr Professor Kiessling in Hamburg schreibt mir unter dem 18. Juli: „Gestern (d. 17.) Abends bis $10^h\ 25^m$ wieder dieselben grünlich-gelb schimmernden Cirri im N wie am 6. und 7. Juli."

Von Herrn Dr. Küstner, Sternwarte in Berlin, sind mir die folgenden Mittheilungen zugegangen: „Juni 23.: Bei einer flüchtigen Umschau von der Plattform der Sternwarte in Berlin um 9^h Abends bemerkte ich eine Schicht Cirruswolken aus NE heraufziehend. Die Wolken fielen sofort durch ihre eigenthümlich gewundenen Formen, die sehr schöne zarte Zeichnungen bildeten, und durch ein helles, weisses Licht, in dem sie leuchteten, auf. Gegen $^1/_2 10^h$ erreichte ihre obere Grenze etwa 50° Höhe im Norden. Sie schienen nach Westen hin sich zu verziehen, doch habe ich sie — durch andere Beobachtungen in Anspruch genommen — nicht weiter verfolgt. — Juni 24. gegen 11^h p. bemerkte ich tief am Nordhorizont wieder einige besonders hellleuchtende Cirrusstreifen."

Von Herrn Dr. Battermann, Sternwarte in Berlin, wurde mir die folgende Mittheilung gemacht: „Ich habe die leuchtenden Cirruswolken wiederholt auch Morgens vor dem Aufgange der Sonne gesehen. Das Licht, welches diese Wolken ausstrahlten, war mitunter so stark, dass es einen deutlichen Schatten warf. Ausserdem ist noch erwähnenswerth, dass die Anwesenheit dieser fremdartigen Cirruswolken einen ganz anderen Einfluss auf die Bilder der Sterne im Fernrohre hatte, als die gewöhnlichen Cirruswolken. Während bei den letzteren die Sterne ungemein unruhig erscheinen, waren die Bilder der Sterne, solange diese fremdartigen Cirruswolken sich am Himmel befanden, sehr ruhig."

Herr Professor Galle, Sternwarte in Breslau, sandte mir unter dem 1. Oktober den folgenden Auszug aus seinem Tagebuche: „Juli 21., Abends $9^h\frac{1}{2}$ zeigte sich im Norden in 10° Höhe eine kleine Gruppe ganz weisser Cirrusstreifen, während vereinzelte kleine dunkle Wolken am nördlichen und westlichen Himmel verstreut waren. Im Uebrigen war am Nordhimmel die immerwährende Dämmerung wenig lebhaft und mit einem schwachen gelblich-röthlichen Schimmer in der Nähe des Horizonts gänzlich verschieden von dem Weiss obiger Wolkenstreifen, die in sehr bedeutender Höhe sich befinden mussten, wenn die Beleuchtung von der Sonne herrührte. Eine Beleuchtung durch den im SW stehenden Mond war nicht anzunehmen; auch verschwanden die Wolken ziemlich rasch um $9^h\,40^m$, ohne dass eine Veränderung der weissen Farbe stattfand und ohne Zurücklassung einer sonst erkennbaren Streifung. — Die Magnetnadel zeigte keinerlei besondere Abweichung. — Sonnenuntergang in Breslau $8^h\,1^m$.

Juli 23. Die Erscheinung von vorgestern in der Abenddämmerung wiederholte sich heute in grösserem Maassstabe. Um $8\frac{3}{4}{}^h$ zeigte sich über den verstreuten dunklen Cumuluswolken am Nordhimmel eine weit ausgedehnte Decke weisser Cirrusstreifen bis zu 60° Höhe hinauf, in den grössten Höhen theilweise graugelb gefärbt, sonst ganz weiss und hell, sehr kontrastirend gegen die am Horizonte matt röthlich und wenig leuchtende Dämmerung. Die weissen Cirri waren so hell, dass es in der Nähe der dunklen Cumuli schien, als ob hinter diesen der Mond stehe.

Nach und nach verschwanden die oberen Abtheilungen dieser Cirri und ihre grösste Höhe sank herab

um	$9^h\,5^m$	$9^h\,10^m$	$9^h\,20^m$	$9^h\,33^m$	$9^h\,35^m$	$9^h\,40^m$	$9^h\,50^m$
bis auf	28°	26°	20°	11°	9°	8°	6°

mit einem rohen Winkelinstrumente gemessen (einem alten in Grade getheilten Blechquadranten).

Von $9^h\,25^m$ ab hatte sich die weit ausgedehnte Cirrusfläche erheblich verkleinert und zeigte sich nur noch auf einem kleineren Raume im NNW. Um $9^h\,55^m$ war Alles verschwunden und nur noch ein sehr kleiner vereinzelter Flecken im N, in 3° Höhe war erkennbar. Die Stellen des Himmels, wo die Cirri gestanden hatten, erschienen nach dem Verschwinden fast ganz heiter, so weit dies die dunkeln schweren Cumuli (aus denen auch einmal Regen fiel) erkennen liessen. Die Farbe blieb bis zum Verschwinden unverändert ein helles leuchtendes Weiss. — Sonnenuntergang in Breslau $7^h\,58^m$."

Herr Professor Galle macht zu diesen Beobachtungen die folgenden Bemerkungen: „Dass das helle weisse Licht der cirrusähnlichen Gebilde von einer Beleuchtung durch die Sonne hergerührt habe, ist mir bei weiteren Erwägungen

darüber bis zu einem gewissen Grade unwahrscheinlich geworden. Denn besonders auffallend war das rasche, fast plötzliche Erlöschen ohne jeden Uebergang von der weissen Farbe zu Gelb oder Roth, wie man doch bei Sonnenuntergängen diese Färbungen fast nie fehlend findet. Man könnte also füglich nur an ein Phosphoresciren denken. Andererseits freilich ist das successive Erlöschen mit der tiefer sinkenden Sonne wieder auffallend, so dass wenigstens eine Anregung des Leuchtprozesses durch die Sonnenstrahlen und eine gewisse Dauer derselben zu supponiren wäre."

Herr Professor W. Köppen, Seewarte in Hamburg, schreibt mir unter dem 23. Juli: „Ich bin überzeugt, dass wir es bei dieser Erscheinung mit von der Sonne beleuchteten Wolken zu thun haben, namentlich seit ich vor einigen Tagen bestimmt dieselbe Bewegung des Gewölkes aus NNW wahrgenommen zu haben glaube, wie wenige Stunden vorher an den Cirruswolken. Die Cirri näher zum Zenit wurden nach Sonnenuntergang gänzlich unsichtbar."

Herr Dr. P. Andries, Wilhelmshaven, richtet unter dem 7. Juli an die Direktion der Seewarte ein Schreiben, welches mir in Abschrift vorliegt, und dem ich Folgendes entnehme: „Am 24. Juni beobachtete man hier am nördlichen Horizont gegen 11^h p. eine tief gesättigte rothbraune Dunstschicht, darüber erhob sich fast genau im Norden, eine am östlichen Rande weisshelle Wolke, deren obere cirrusartige Fäden im schönsten Silberweiss glänzten. Aehnliche Erscheinungen habe ich schon an mehreren Abenden beobachtet, auch noch gestern und heute Abend. Zwar fand am 24. Juni eine schwache magnetische Störung statt, jedoch beweist sie nicht das Vorhandensein eines Nordlichtes an jenem Abend, wie vielfach angenommen wird. Auch Professor Börgen ist dieser Ansicht."

Ferner erhielt ich von Herrn Dr. P. Andries noch die folgenden Mittheilungen unter dem 19. Juli:

„Ich bin der Ansicht, dass die jüngsten Erscheinungen der leuchtenden Cirruswolken nichts mit einem Nordlichte zu thun haben, wohl aber glaube ich, dass eine Art elektrischen Leuchtens oder Phosphorescirens durch die Reibung der in der Luft enthaltenen Staubtheilchen hervorgerufen werden kann. Die wunderbar schöne, silberweisse Farbe der Wolken an verschiedenen Abenden scheint mir kaum anders erklärbar. Auch hat man schon solches Leuchten von Staubschichten direkt beobachtet. So beobachtete Mohr über dem Rheinthale einen von Moorrauch herrührenden Nebel, der auf seiner Oberfläche in phosphorescirendem Lichte erglänzte (Kämtz).

Ferner erhielt ich von Herrn Dr. P. Andries unter dem 2. August noch die folgenden Mittheilungen, nachdem ich hervorgehoben, dass nach meinen Beobachtungen die Annahme eines Phosphorescirens ausgeschlossen erscheine: „Die Farbe und der Glanz der leuchtenden Cirrusfäden war ganz ähnlich so, wie ich sie häufig im Innern des seit mehreren Jahren vorhandenen braunrothen Ringes um die Sonne beobachtet habe. Ich erinnere mich jetzt noch, dass ich an dem ersten Abend, wo ich diese silberweisse Farbe der Cirri bemerkte, jenen Eindruck hatte. Mir will also scheinen, dass bei einer Erstreckung der vulkanischen Staubschicht, durch welche der rothbraune Sonnenring hervorgerufen wird, in sehr bedeutende Höhen der Atmosphäre, diese Staubschicht noch unter direkter Beleuchtung gesehen werden kann. Der Glanz dieser feinen Wolken war zu auffallend, und wenn man ihn nicht auf elektrische, etc. Erscheinungen zurückführen kann, so bleibt kaum eine andere Annahme übrig als die

einer direkten Beleuchtung durch die Sonne. Ich weiss indessen nicht, inwieweit eine genauere Berechnung diese Annahme zulässig erscheinen lassen wird."

Herr Stadtschulrath Fürstenau in Berlin, welcher mit seiner Familie im Juli d. J. in Lohme auf Rügen war, erstattete Herrn Professor Förster, Sternwarte Berlin, unter dem 28. November den folgenden Bericht über die Erscheinung:

„Als wir am Abend des 7. Juli auf einer offenen, direkt nach Norden liegenden Veranda vor dem Hause, nur wenige Schritte von dem Rande der Steilküste entfernt, sassen, machten wir ziemlich gleichzeitig die Bemerkung, dass es für die späte Abendstunde noch auffallend hell sei. Ich sah nach der Uhr und wurde nun erst, als mir das Zifferblatt fast entgegenleuchtete, so dass ich die feinen Minutenstriche deutlich erkannte und sah, dass es $10^h\,15^m$ war, auf das Auffallende der Erscheinung aufmerksam. Wir gingen näher an die Küste, wo wir eine völlig freie Aussicht hatten, und sahen, dass die Helligkeit von einer silberweissen Wolke herkam, die im Nordwesten stand, in einer Höhe von etwa 20° Grad über dem Horizont begann und sich bis 30° hinauf erstreckte. Unmittelbar am Horizont auf dem Meere ruhte ein schmaler dunkler Streifen, der in Dunkelorange überging, dann folgte vollkommen heiterer Himmel, der augenscheinlich von der darüber stehenden Wolke erhellt war. Die Helligkeit nahm mit der Zeit zu, derart, dass wir gegen 11 Uhr in einem Blatte der Vossischen Zeitung die kleinste Schrift lesen konnten. Das Licht war vollkommen weiss und machte den Eindruck, als ob hinter der Wolke Monde von vielleicht 20facher Leuchtkraft des Mondes ständen. Die Hand, nahe an die Wand des Hauses gehalten, warf einen so deutlichen, dunklen Schatten, dass die Form der Finger scharf und genau zu erkennen war. Die ganze Gegend ringsum war hell erleuchtet, namentlich waren alle Häuser fast wie vom Tageslicht beleuchtet, die Fenster glänzten hell, alle äusseren Einzelheiten an denselben waren genau erkennbar. Im weiteren Verlaufe zog sich die helle Wolke weiter nach Norden hin und stand gegen 12 Uhr ziemlich genau im Norden, folgte also dem Laufe der Sonne.

Am folgenden Abend waren wir früher auf die Erscheinung aufmerksam und sahen nach einem ausserordentlich schönen Sonnenuntergang, bei dem einige Wolken im Westen gestanden hatten, dass der Himmel von Westen bis Norden und darüber hinaus vollkommen heiter wurde. Dann kam allmählich die lichte Wolke im Nordwesten wieder zur Erscheinung und wuchs dem Anschein nach stetig an Helligkeit. Als wir die Erscheinung beobachteten und besprachen, bemerkte Jemand: „wir bekommen in der Nacht ein schweres Gewitter, es steht da rechts von der hellen Wolke." Wirklich schien es uns allen, als ob da eine tiefschwarze Gewitterwolke stände. Da bemerkte eine Dame, die ein ungewöhnlich scharfes Auge hat: „das kann keine Wolke sein, ich sehe Sterne darin." Durch genaues Hinsehen und noch mehr durch ein Opernglas überzeugten wir uns, dass es in der That der völlig heitere Himmel war, der durch den Kontrast so tief schwarz erschien und dass die Sterne in Folge der Helligkeit der Wolke nur bei dem schärfsten Hinsehen sichtbar wurden.

Während sich an den meisten folgenden Abenden die Erscheinung in derselben Weise wiederholte, wurde an einigen Abenden die helle Wolke nicht sichtbar; der heitere Himmel wurde an derselben Stelle allmählich heller, erreichte aber nicht die Helligkeit, wie an den früheren Abenden.

Zur Beurtheilung der Stärke der Helligkeit kann es vielleicht noch beitragen, wenn ich erwähne, dass in einer der Nächte zwischen 11 und 12 Uhr einige junge Leute in der Nähe unseres Hauses auf einer offenen Kegelbahn kegelten und dabei nicht blos den Lauf der Kugel und die Kegel ohne Licht genau sahen, sondern auch auf einer Schiefertafel mit Griffel das Spiel notirten.

Die Erscheinung wurde etwa 14 Tage lang, sicher noch am 22. Juli beobachtet."

Ich lasse nun die von mir an verschiedenen Abenden in Steglitz angestellten Beobachtungen, ausgenommen die eingangs bereits mitgetheilten, folgen.

Juni 24. Eine ähnliche Erscheinung wie am Abend vorher; jedoch war die cirrusartige Bewölkung viel schwächer und die Erscheinung daher weniger auffallend. Das Gewölk war insofern den Cirruswolken ganz ähnlich, als dasselbe von einem in ENE liegenden Knoten auszugehen schien. Die Bewegung des Gewölkes war aus NE oder ENE gerichtet. Um $10^h\ 7^m$ war die grösste Höhe der leuchtenden Wolken im Norden etwa 9°.

Juni 30. Um $9^h\ 38^m\ 0^s$ p. ging die obere Grenze der leuchtenden cirrusartigen Wolken durch das Zenit. Um $10^h\ 24^m$ ging die obere Grenze derselben durch den hellen Stern Capella in 8.4° Höhe. An diesem Abend wurden gleichzeitig mit den leuchtenden cirrusartigen Wolken wirkliche Cirruswolken gesehen; die letzteren waren dunkel. Während die wirklichen Cirruswolken rasch aus S zogen, war an den anderen keine erkennbare Bewegung vorhanden.

Juli 1. Von den leuchtenden cirrusartigen Wolken war an diesem Abend nicht viel zu sehen; denn der Himmel war stark mit wirklichen Cirruswolken bedeckt. Nur einzelne wenige Stellen in der Nähe des Horizontes hatten gegen 10^h eine etwas auffallende Helligkeit.

Juli 2. Der Himmel war meist mit Cumulo-stratus-Wolken bedeckt. Zwischen $9^1/_2$ und 10^h p. wurden in einigen grossen Lücken dieser Wolkenschicht sehr hell leuchtende cirrusartige Wolken bemerkt.

Juli 6. Schönes Wolkenleuchten im Norden. Um $10^h\ 19^m$ p. ging die obere Grenze der cirrusartigen Wolken durch den hellen Stern Capella (8.4° Höhe). Es waren auch einige wirkliche Cirruswolken vorhanden, welche dunkel blieben.

Aus den bisher gemachten Beobachtungen erhielt ich wiederholt den Eindruck, dass die leuchtenden cirrusartigen Wolken mit zunehmender Dunkelheit nicht allein an Helligkeit, sondern auch an Grösse zuzunehmen schienen. Wiederholt glaubte ich bemerkt zu haben, dass an Stellen, an welchen zur Zeit des Sonnenunterganges nichts bemerkt wurde, einige Zeit nachher die leuchtenden cirrusartigen Wolken sich zeigten. Das Vorhandensein von wirklichen Cirruswolken war für die bisherigen Beobachtungen bezüglich dieses Punktes etwas störend gewesen. Durch die folgenden Beobachtungen erhielt ich bestimmteren Aufschluss hierüber.

Juli 7. Die Sonne ging um $8^h\ 20^m$ bei vollkommen wolkenfreiem Himmel unter. Mit Spannung erwartete ich an diesem Abend das Auftreten der merkwürdigen Erscheinung. Um $8^h\ 40^m$ erschienen vereinzelte, sehr zarte weisse cirrusartige Wolken. $8^h\ 53^m$ waren fast überall am Himmel einzelne Streifen und Bänder dieser Wolkenform sichtbar. $9^h\ 2^m$ auffallend helle Wolkendecke; dieselbe zieht sehr langsam aus NNE. $9^h\ 35^m$ Durchgang der Lichtgrenze durch das Zenit; südöstlich vom Zenit ist nichts mehr von den leuch-

tenden Wolken zu bemerken. Ich machte die folgenden Beobachtungen über die Winkelhöhe der oberen Grenze der leuchtenden Wolken:

Zeit	$9^h\ 53^m$	$9^h\ 57.5^m$	$10^h\ 9^m$	$10^h\ 13^m$	$10^h\ 20^m$ p.
Winkelh.	24.5°	21.5°	11.5°	10.5°	9.5°

Juli 8. Der Himmel war wolkenfrei. Um 10^h p. waren einzelne, sehr schwach leuchtende cirrusartige Wolken im Norden.

Juli 9. Der Himmel war meist bewölkt; durch einige Lücken in der Wolkendecke schienen sich einige kaum auffallende cirrusartige Wolken zu zeigen.

Juli 17. Die Erscheinung war wieder etwas sichtbar; ich machte die folgenden Beobachtungen über die Winkelhöhe der oberen Grenze der leuchtenden Wolken:

Zeit	$10^h\ 1^m\ 40^s$	$10^h\ 8^m\ 0^s$ p.
Winkelh.	9.8°	9.0°

Juli 19. An diesem Abend war die Erscheinung ausserordentlich schön. Die Hauptform war die, dass polarbandenähnliche Streifungen in der Richtung der Bewegung lagen. Die Bewegung war aus NNE. Die einzelnen Streifen waren im Zenit etwa 10° von einander entfernt, gegen den Horizont hin war der Abstand entsprechend kleiner. Die Zwischenräume zwischen diesen langen Streifen waren mit gleichfalls einander parallelen Streifen angefüllt, deren Richtung rechtwinklig zu der vorigen Streifungsrichtung war. Dies war indessen nur die allgemeine Form der Erscheinung; im Einzelnen zeigten sich viele, jedoch meist nur kleinere Abweichungen von der Hauptform. — Die Erscheinung war an diesem Abend so ungemein kräftig, dass nur hin und wieder ein kleines Stück des blauen Himmels zu erkennen war. Etwa zu der Zeit, als die Grenzlinie zwischen Licht und Schatten durch das Zenit ging, hatte der im Nordwesten befindliche Theil ein so dunkles drohendes Aussehen, dass er einem schweren Gewölk glich. Ein solches dunkles Gewölk war aber vorher nicht bemerkt worden und da auch nachher das Licht dasselbe nach und nach durchdrang, so wird es sehr wahrscheinlich, dass die Materie, aus welcher die Wolken bestanden, an diesem Abend ungemein kräftig war, so stark, dass die horizontal verlaufenden Strahlen der Sonne nicht im Stande waren, die Wolkenschicht zu durchdringen.

Die Sonne ging an diesem Abend um $8^h\ 9^m$ bei wolkenlosem Himmel unter. Um $8^h\ 24^m$ erschienen die ersten Streifen weisser cirrusartiger Wolken. Die folgende Zusammenstellung enthält die an diesem Abend gemachten Beobachtungen über die Winkelhöhe der Grenze zwischen Licht und Schatten.

Zeit	$8^h\ 40^m\ 34^s$	$8^h\ 46^m\ 4^s$	$8^h\ 54^m\ 22^s$	$9^h\ 5^m\ 9^s$	$9^h\ 13^m\ 19^s$	$9^h\ 17^m\ 24^s$	$9^h\ 24^m\ 19^s$
Winkelh.	14.3° SE	16.5° SE	21.6° SE	37.0° SE	71.0° SE	90.0°	42.4° NW

Zeit	$9^h\ 29^m\ 39^s$	$9^h\ 34^m\ 4^s$	$9^h\ 42^m\ 4^s$	$9^h\ 49^m\ 59^s$	$9^h\ 57^m\ 54^s$	$10^h\ 1^m\ 59^s$	$10^h\ 8^m\ 4^s$	$10^h\ 10^m\ 24^s$
Winkelh.	30.0° NW	23.0° NW	16.1° NW	13.8° NW	11.0° NW	9.8° NW	8.0° NW	7.2° NW.

Ueber die Bewegung des Gewölkes erhielt ich an diesem Abend die folgenden zwei Messungen, welche sich auf solche Punkte beziehen, die sich in 44° Höhe befanden und ungefähr 90° im Azimut von demjenigen Punkte des Horizontes entfernt lagen, von welchem die Bewegung ausging (vgl. oben).

1. Um $8^h\ 52^m$ bewegte sich ein Punkt in 173^s um 10.0° im grössten Kreise,
2. „ $9^h\ 0^m$ „ „ „ „ „ 223^s „ 11.2° „ „ „

Die Messungen sind insofern etwas unsicher, als es kaum möglich war, einen Punkt länger als einige Minuten zu verfolgen. Schon innerhalb weniger

Minuten änderte sich die Form der Wolken so rasch, dass ich über die Lage des zuerst visirten Punktes im Zweifel war.

Juli 21. Abends. Es waren nur wenig helle Wolkenstreifen sichtbar. Dieselben befanden sich in einer Höhe von etwa 15° in NNE. Die Bewegung war aus N oder NNW, vielleicht auch aus NW. (Die Bestimmung der Bewegungsrichtung in so niedrigen Höhen ist immer etwas unsicher.)

Juli 22. Die Sonne ging um $8^h\,5^m$ bei wolkenlosem Himmel unter. Um $8^h\,40^m$ fand das erste Aufleuchten der cirrusartigen Wolken statt. Die folgende Zusammenstellung enthält die an diesem Abend gemachten Beobachtungen über die Höhe der Grenzlinie zwischen Licht und Schatten.

Zeit	$9^h\,11^m\,6^s$	$9^h\,15^m\,11^s$	$9^h\,17^m\,26^s$	$9^h\,26^m\,56^s$	$9^h\,34^m\,6^s$	$9^h\,46^m\,36^s$	$9^h\,51^m\,16^s$
Winkelh.	69.0° SE	56.2° NW	43.1° NW	20.3° NW	15.2° NW	10.0° NW	9.2° NW.

Die Bewegung war an diesem Abend sehr langsam aus Ost. Um $8^h\,50^m$ bewegte sich ein Punkt in 35° Höhe, in demselben Azimut gemessen, aus welchem das Gewölk zog, um 1.0° in 270°.

Nach dem 22. Juli habe ich, obwohl ich immer, wenn die Bewölkung es gestattete, danach Umschau gehalten habe, nichts mehr von der Erscheinung gesehen. Von Herrn Dr. Küstner wurde mir indessen mitgetheilt, dass er die Erscheinung am 27. Juli in Görlitz, wo er sich zur Zeit befand, zuletzt gesehen habe. An diesem Abend war der Himmel in Steglitz ganz mit dichtem Gewölk bedeckt.

In ausserdeutschen Ländern hat die Erscheinung, so weit mir bekannt geworden ist, wenig Beachtung gefunden. Die „Nature" enthält einige Nachrichten, nach welchen anscheinend dieselbe Erscheinung in Schweden[1]) und in Southampton[2]) gesehen worden ist. Die letztere Beobachtung von Herrn Robt. C. Leslie lasse ich in der Uebersetzung hier folgen: „Seit dem Beginn der merkwürdigen Dämmerungserscheinungen im Jahre 1883 ist öfter ein abnormer Glanz, sowohl vor als nach Sonnenuntergang beobachtet worden. Aber ich habe bisher keine so wunderbare Erscheinung gesehen als am Montag Abend, den 6. Juli. Etwa um 10^h p. lag ein Meer von leuchtenden silberweissen Wolken über einer Zone des sonst klaren Himmels, welcher von ziemlich tiefer Färbung war. Diese Wolken waren wellenähnlich in der Form und augenscheinlich in einer grossen Höhe, und obwohl sie ihr Licht von der Sonne empfangen haben mussten, so war es doch nicht leicht, sich dies vorzustellen. Ein Freund, welcher bei mir war, verglich das Licht dieser Wolken mit demjenigen der weissen Phosphorfarbe. Die Erscheinung dauerte bis etwa nach 10^h p. und hatte eine Ausdehnung von Westen bis nach Norden; der untere Rand der Wolken, welcher scharf begrenzt war, lag etwa 12° über dem Horizont."

Die hauptsächlichsten Momente der fraglichen Erscheinungen sind kurz zusammengefasst die folgenden:

1. Die ungewöhnlich glänzende Erscheinung trat 15 bis 35 Minuten nach dem Untergange der Sonne über der ganzen Fläche des Himmels auf. Anfangs ganz schwach und kaum bemerkbar, nahm ihre Lichtstärke mit der tiefer sinkenden Sonne immer mehr zu, während gleichzeitig eine allmählich

---

[1]) Nature Bd. 32 p. 375, 541 und 552.
[2]) Nature Bd. 32 p. 245.

fortschreitende Auslöschung der Erscheinung von der der Sonne entgegengesetzten Seite des Himmels sich vollzog. Zu der Zeit, wenn der sichtbare Theil eine Höhe von etwa 12° im NW hat, ist der Unterschied des Lichtes der Erscheinung gegen den übrigen Himmel in der Flächeneinheit ungefähr so gross wie das Licht des Mondes gegen den Himmel zur Zeit des Sonnenunterganges, wenn die Höhe des Mondes dann etwa 10° oder mehr beträgt. In den höheren Theilen des Himmels war die Farbe ein silberähnliches Weiss; in der Nähe des Horizontes ging dieselbe (wohl in Folge des über der Erdoberfläche lagernden Dunstes) in Goldgelb über. Der Horizont selbst war mir bis zu einer Höhe von etwa 3° verdeckt.

2. Die Form der Wolken war ganz ähnlich der der Cirruswolken. Häufig wurden nur einzelne feine Federn bemerkt; öfter glichen dieselben kompakteren Cirrostratuswolken. Die Veränderung der Formen war ungemein rasch, so dass sich ein einzelner Punkt nur wenige Minuten lang verfolgen liess.
3. Sowohl die Richtung als auch die Geschwindigkeit der Bewegung waren an den verschiedenen Abenden ungemein verschieden. Die Richtung war veränderlich zwischen NW, N und E. Nicht ein einziges Mal habe ich eine südliche Komponente der Bewegung gefunden; immer aber war eine nördliche oder nordöstliche Komponente vorhanden. Am 19. Juli wurden in 187 Zeitsekunden in 44° Höhe 10° im Bogen zurückgelegt. Am 22. Juli war die Geschwindigkeit sehr beträchtlich geringer. In 35° Höhe brauchte ein Punkt, um 1° im Bogen zu durchlaufen 270".
4. Die Intensität der Erscheinung an den verschiedenen Abenden war ebenfalls stark wechselnd. Die Erscheinungen wurden gesehen in der Zeit vom 23. Juni bis zum 27. Juli. Innerhalb dieser Zeit waren in Steglitz mehrere Abende wolkenfrei oder doch nahezu wolkenfrei, an welchen ich nichts von der Erscheinung bemerkt habe, so am 25. und 28. Juni, ferner am 10., 11., 13., 16., 18. und 26. Juli. Oefter waren nur vereinzelte kleine helle Wolken vorhanden. Am 19. Juli war dagegen die Erscheinung ungemein stark, die Materie so dicht, dass sie die in horizontaler Richtung durchgehenden Sonnenstrahlen vollständig absorbirte und in Folge dessen eine Zeit lang ein unheimlich drohendes dunkles Aussehen hatte. Sehr beachtenswerth ist hierzu die weiter oben mitgetheilte Beobachtung des Herrn Fürstenau, welcher am 8. Juli auf Rügen eine ganz ähnliche Erscheinung sah, bei welcher festgestellt wurde, dass durch die dunkle Schicht Sterne hindurchleuchteten.

(Schluss folgt.)

Die mittlere Bewegung der oberen Luftströme.

Von H. Hildebrand Hildebrandsson.

Der schon durch mehrere Abhandlungen rühmlichst bekannte Direktor des Observatoriums zu Zi-ka-wei hat uns wieder etwas sehr Interessantes geliefert.[1]) Seit Beginn des Jahres 1877 hat er sieben Mal des Tages von 4 Uhr Morgens bis 10 Uhr Abends den Gang der höheren Wolken beobachtet. Die Klassifikation der Wolken ist dieselbe wie die in Upsala benutzte.[2]) Leider hat er aber Alto-Cumuli unter die höheren Wolken gerechnet, was nicht zulässig ist, da die mittlere Höhe dieser Wolken wenigstens in Upsala nicht 3000 m übersteigt[3]) und selten eine mittlere Höhe von 5000 m erreicht.

Diese Beobachtungen haben zu sehr unerwarteten Resultaten geführt, und wir wollen zuerst über dieselben hier referiren. Soviel als möglich enthalten wir uns aber, auf die allgemeinen Betrachtungen des Verfassers über die Gesammtbewegungen der Atmosphäre einzugehen. Wenn sie auch in grossen Zügen richtig sein mögen, so sind sie doch in vielen Punkten, wie der Verfasser selbst sagt, „*un peu théoriques*".

Die Mittelwerthe der Beobachtungen sind in Tafel I. zusammengestellt.

Tafel I.

Cirrusbewegung, 1877—1884, auf 1000 reducirt.

Monat	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	N	NNE	NE	ENE	E
Jänner . . .	—	—	7	—	18	66	153	695	33	7	—	7	—	4	11	—
Februar . .	—	4	4	8	—	57	121	754	27	19	4	—	—	4	—	—
März . . .	3	3	—	3	—	36	94	757	73	30	—	—	—	—	—	—
April . . .	2	2	2	10	14	72	154	629	60	41	5	7	—	—	—	2
Mai	2	—	—	13	15	62	124	664	51	44	5	4	—	11	—	7
Juni . . .	2	3	—	5	3	119	119	575	52	49	20	26	8	2	2	15
Juli	5	6	6	51	56	145	89	365	36	66	8	89	25	39	2	12
August . .	16	48	18	64	40	180	94	194	44	40	8	76	36	66	36	36
September .	2	2	7	32	22	171	106	495	44	37	22	19	5	14	5	17
Oktober . .	2	—	4	6	12	64	159	649	60	23	4	6	—	—	—	—
November .	—	5	5	5	5	50	117	697	55	25	—	10	—	17	5	2
Dezember .	—	9	—	15	21	58	145	654	45	15	—	9	—	9	12	6
Jan. bis März	1	2	4	4	6	53	123	735	44	19	1	2	—	3	4	—
Apr. bis Juni	2	2	1	9	11	84	132	623	54	45	10	12	3	4	1	8
Juli bis Sept.	8	19	10	49	39	165	96	351	41	48	13	61	22	40	14	22
Okt. bis Dez.	1	5	3	9	13	57	140	667	53	21	1	8	—	9	6	3
Winter . .	1	3	3	6	9	52	131	701	49	20	1	5	—	6	5	1
Sommer . .	5	10	6	29	25	125	114	487	48	45	11	37	12	22	8	15
Jahr . . .	3	6	5	18	17	88	122	594	49	32	6	21	6	14	6	8

Es springt sofort in die Augen, dass die höheren Luftströmungen über Zi-ka-wei zu allen Jahreszeiten von West ziehen. Diese Strö-

---

[1]) *Mouvement des couches élevées de l'atmosphère à Zi-ka-wei déterminés par la direction des Cirri par le P. Marc Dechevrens s. J.* — Zi-ka-wei 1885. 4°. 15 S.

[2]) Hildebrandsson: *Classification des nuages employée à l'observatoire météorol. d'Upsala. Photographies de M. Henri Osté.* — Upsala 1879. 2. Aufl. Upsala 1881.

[3]) Die grösste Schwierigkeit bei den Beobachtungen der höheren Wolken liegt eben darin, zwischen Cirro-Cumuli und Alto-Cumuli zu unterscheiden. Darum wurde auch in der Instruktion für solche Beobachtungen, die von dem permanenten Comité in Paris 1885 angenommen wurde, Cirro-Cumuli von den höheren Wolken ganz ausgeschlossen. Die Messungen in Upsala zeigen auch, dass diese Wolken — alles was die Formen „*ciel pommelé*" annimmt — viel niedriger ziehen als die eigentlichen Cirri. (*N. Ekholm et K. Hagström: Mesures des hauteurs et des mouvements des nuages. Acta Soc. Reg. Scient. Upsal. 1885.*)

mung aus West ist im Winter am stärksten, im Sommer, besonders im August, abgeschwächt.

Dieses tritt noch deutlicher hervor, wenn wir die 16 Richtungen nach den 4 Hauptrichtungen zerlegen.

Tafel II.

Monat	Komponenten W	S	E	N	Resultanten W	S
Jänner . .	877	90	11	16	866	74
Februar . .	906	71	5	20	901	51
März . . .	916	41	2	33	913	8
April . . .	851	96	5	46	846	50
Mai	854	87	14	47	840	40
Juni . . .	794	98	22	86	772	12
Juli . . .	581	196	47	176	534	20
August . .	420	249	145	182	275	67
September .	723	167	33	77	690	90
Oktober . .	862	89	2	35	860	54
November .	865	69	17	46	848	23
Dezember .	840	90	23	35	817	55
Jahr . . .	792	113	28	67	764	46.

Die folgende Tafel III. zeigt dasselbe für die verschiedenen Jahre.

Tafel III.

Jahr	W	S	E	N	W	S
1877 . .	896	69	5	30	891	39
1878 . .	851	67	32	47	819	20
1879 . .	777	98	39	88	738	10
1880 . .	814	111	17	63	797	48
1881 . .	668	223	30	75	638	148
1882 . .	748	118	37	100	711	18
1883 . .	759	118	36	86	723	32
1884 . .	732	138	36	94	695	44.

Endlich hat der Pater Desurmont ähnliche Beobachtungen ausgeführt auf der Missionsstation Tchang-kia-tchouang. Diese Station liegt 800 km von Zi-ka-wei im Süden von Peking. Die Beobachtungen umfassen die drei Jahre 1880, 1881 und 1882.

Tafel IV.

Cirrus-Gang zu Tchang-kia-tchouang.

(Lat. 38° 17′ N. B. — Long. 114° 50′ E. Paris.)

Jahr	W	S	E	N	W	N
1880 . .	579	126	136	160	443	34
1881 . .	609	131	121	141	488	10
1882 . .	623	101	149	126	474	25.

Auch im Norden von China sind also die westlichen Luftströmungen in den höheren Regionen überwiegend. Die Richtung in Tchang-kia-tchouang ist doch ein wenig mehr aus N als in Zi-ka-wei auf 31° 12′ N. Br., kommt aber auf beiden Plätzen fast gerade aus W. Wir haben nämlich

in Tchang-kia-tchouang im Mittel W 2° 47′ N

„ Zi-ka-wei im Mittel . . . . W 4° 36′ S.[1])

---

[1]) Herr Dechevrens sagt S. 8 gerade das Umgekehrte und gründet theilweise seine theoretischen Betrachtungen darauf, dass der obere Luftstrom in höheren Breiten seinen normalen Lauf aus SW wieder annimmt. Er hat aber dort nur die Winde aus SW bis NW betrachtet und vernachlässigt gänzlich die übrigen Richtungen. Im Mittel für die drei Jahre hat er nämlich selbst, s. 12, folgende Werthe, wenn man die Summe der auf 1000 reducirten Richtungen für jedes Jahr nimmt

SE	S	SW	W	NW	N	NE	E
85	139	354	1479	306	98	354	185.

Auch in Europa kommen die höheren Wolken hauptsächlich aus W, wie ich es neuerdings bewiesen habe.[1])

Die folgende Tafel V. enthält die mittlere Windrichtung in den Cirrusregionen für mehrere Stationen. Die Stationen in Lappland, Norrland, Svealand, Schonen, England und Oesterreich-Ungarn sind zu einem Mittel für jedes Land zusammengefasst.

Tafel V.

Stationen	Winter	Frühling	Sommer	Herbst
Lappland	N 47.0° W	N 44.0° W	W 38.0° N	N 43.9° W
Norrland	W 40.2 N	W 30.7 N	W 19.0 S	W 0.3 S
Upsala	W 31.7 N	W 15.5 N	W 6.4 S	W 15.3 N
Svealand	W 44.7 N	W 35.6 N	W 2.7 S	W 18.4 N
Sandön[2])	N 31.0 W	N 41.9 W	W 35.5 N	W 21.9 N
Göthaland	N 36.5 W	N 41.2 W	W 1.6 S	W 24.8 N
Schonen	W 44.3 N	W 12.4 N	W 20.1 S	W 2.4 S
England	W 10.2 N	W 1.9 N	W 0.8 S	W 6.1 N
Paris	W 12.3 N	W 0.2 S	W 15.7 S	W 1.3 S
Oesterreich-Ungarn .	W 4.5 N	W 14.2 S	W 5.2 S	W 0.1 N
Pola und Lesina . .	W 28.3 N	W 19.7 N	W 21.8 N	W 12.7 N
Perpignan	W 35.9 N	W 25.0 N	W 14.0 N	W 20.2 N
Lissabon	W 12.3 S	W 11.1 S	W 13.3 S	W 13.9 S
San Fernando . . .	W 24.0 N	W 0.5 S	W 0.8 N	W 6.4 N

Da es nicht ohne Weiteres zu behaupten ist, dass die mittlere Zugrichtung der Cirruswolken auch die mittlere Windrichtung in diesen höheren Luftschichten ist, da man sich wohl denken kann, dass nur gewisse Luftströme, z. B. die südwestlichen, im Allgemeinen Cirruswolken mitbringen und dadurch sichtbar werden — so habe ich die Frage von einer andern Seite angegriffen. In einer früheren Abhandlung[3]) habe ich die barometrischen Minima und Maxima der täglichen synoptischen Karten in Zonen getheilt: B = unter 745 mm; C = 745 — 755; D = 755 — 760; E = 760 — 765 und F = über 765 mm. In jeder dieser Zonen habe ich acht verschiedene Areale oder Felder unterschieden, je nachdem der Gradient nach N, NW, ... NE gerichtet war. Für jedes Feld wurden die Mittelwerthe der verschiedenen meteorologischen Elemente bestimmt, so dass jedes Feld wie eine meteorologische Station oder das „*Square*" einer Oceankarte betrachtet wurde. Unter Anderem wurde dann auch die mittlere Zugrichtung der Cirri über jedem Feld berechnet. Ich habe nun aus diesen Richtungen die Resultante genommen, und habe für die Gegend von Upsala gefunden

Oktober—März . . .	W 16.9° N
April—September . .	W 3.4° N
Jahr	W 10.9° N.

Auch Herr Clement Ley hat in England die Minima in Felder getheilt, welche aber um die Bahn des Centrums vertheilt sind, und hat auch die mittlere Zugrichtung der Cirri über jedem dieser Felder bestimmt. Die von mir ausgeführte Berechnung der Resultante sämmtlicher dieser Richtungen ergab, dass diese Resultante nur 12° von der Bewegungsrichtung des Sturmcentrums abwich. Geht das Centrum von W nach E, so ist die mittlere Zugrichtung der Cirruswolken aus W 12° S.

---

[1]) Hildebrandsson: *The Mean Direction of Cirrus Clouds over Europe. Journal of the Roy. met. soc., 17th June 1885.*

[2]) Sandinsel mit Leuchtthurm in der Ostsee, 55 km im N von Gothland im offenen Meere.

[3]) *Sur la Distribution des Eléments météorologiques autour des Minima et des Maxima barométriques. Acta soc. Reg. sc. Ups. 1883.*

Da diese Ergebnisse mit einander und mit Tab. V. gut stimmen, glaube ich behaupten zu können:

1. Die mittlere Richtung der Cirri ist in ganz Europa aus Kompass-Strichen zwischen SW und NW.
2. Im Winter kommen die Cirri aus einer mehr nördlichen Himmelsgegend als im Sommer.
3. Die nördliche Komposante ist im Winter besonders gross, über Schweden und den nördlichen Küsten des mittelländischen Meeres.
4. Die Richtung dieser oberen Strömung fällt mit der mittleren Richtung der Zugstrasse der Minima nahe zusammen.

Wir haben also sowohl in Europa als in China eine vorherrschende westliche Windrichtung in den höheren Luftschichten gefunden.

Eben so vollständige Cirrusbeobachtungen liegen aus anderen Gegenden leider nicht vor. In den subtropischen Gegenden scheinen jedoch fast überall S—SW-Winde in den höheren Luftschichten zu herrschen.

Der fast konstante obere SW-Wind auf Teneriffa wird von mehreren Beobachtern erwähnt. Herr Dr. Hjalmar Öhrwall hat mir 40 von ihm in Puerto Orotava auf Teneriffa gelegentlich gemachte Beobachtungen der Zugrichtung der Cirri (Jänner—Mai 1884) gütigst mitgetheilt. Diese Beobachtungen vertheilen sich auf folgende Weise:

N	NNW	NW	WNW	W	WSW	SW	SSW	S	SSE	SE	ESE	E	ENE	NE	NNE
1	0	3	5	11	5	6	2	1	1	3	0	0	0	2	0.

Diese wenigen Beobachtungen stimmen also mit allen älteren darin überein, dass in der Höhe ein west- bis südwestlicher Luftstrom über Teneriffa herrscht.

Auch über Indien herrschen das ganze Jahr Winde aus S—W in den höheren Luftschichten.

Hann sagt davon Folgendes:[1])

„In einiger Höhe scheinen im Winter über den Ebenen Nordindiens S-Winde zu herrschen, entschieden ist dies auf den Höhen des Himalaya der Fall. Schon in Darjeeling (2100 m) wiegen in den Wintermonaten die S-Winde vor und nach den Beobachtungen Hookers, sowie neuerer Reisenden dominiren auf grossen Höhen des Himalaya die S-Winde das ganze Jahr. An den Stationen Chakrata und Nini Tal im nordwestlichen Himalaya in fast gleicher Höhe mit Darjeeling kommen die Winde ausschliesslich von S oder doch aus dem südlichen Quadranten zu allen Jahreszeiten. Wenn man die Luftdruckmittel des Winters zu Newera Eliya auf Ceylon mit jenen von Darjeeling im Sikkim-Himalaya vergleicht, so lässt sich aus ihnen folgern, dass im Winter schon in einer mittleren Höhe von 1900 m der unten nach S gerichtete Gradient sich in einen nach N gerichteten umkehrt, so dass in dieser Höhe schon S-Winde vorherrschen müssen. Der Wintermonsun Nordindiens hat demnach nur eine geringe vertikale Mächtigkeit. — — — — Die Höhe, bis zu welcher der SW-Monsun reicht, ist eine viel grössere, noch auf dem Dodabetta, dem höchsten Gipfel der Nilgires, wehen W-Winde, desgleichen auf den Höhen des Himalaya. Aus den Luftdruckbeobachtungen und der Temperaturvertheilung kann man berechnen, dass der nach Norden gerichtete Gradient von Juni bis August jedenfalls bis zu einer Höhe von ca. 3300 m reicht."

---

[1]) Dr. Julius Hann: Handbuch der Klimatologie. Stuttgart 1883, S. 289.

Leider kennen wir keine Cirrusbeobachtungen aus Indien.

Während der Vega-Expedition unter Leitung des Baron Nordenskiöld wurden leider während der Ueberwinterung in Pitlekaj, westlich von Serdze Kamen und der Behringsstrasse, keine regelmässigen Beobachtungen der oberen Luftströmungen angestellt. Mehrmals findet man aber unter den „Bemerkungen" im Journal angeführt, dass die Wolken sich dem Winde entgegen bewegen und mehrere Theilnehmer der Expedition haben uns versichert, dass beinahe beständig im Winter ein südöstlicher Luftstrom sich in den oberen Regionen vorfand."[1])

Vergleicht man die bis jetzt gefundenen mittleren Windrichtungen in den oberen Luftschichten mit den Isobarenkarten von Teisserenc de Bort, so findet man nicht dieselben Gesetze wieder, die für die einzelnen Minima und Maxima wenigstens für Europa festgestellt sind, dass nämlich Cirri sich vom Centrum einer Depression entfernen, um gegen die Centra der Maxima zu konvergiren.[2]) Im Winter herrscht ein höherer Luftdruck über dem Kontinent und niedrigerer über dem umgebenden Meere. In Europa und Indien haben wir zu dieser Zeit zwar westliche bis südliche Winde in der Cirrusregion, dagegen hat man in China eben im Winter die kräftigsten und beständigsten W-Winde in der Höhe anstatt östlicher oder südöstlicher. Im Sommer dagegen, wenn ein barometrisches Minimum in Sibirien herrscht, schwächen sich die westlichen Winde an der Ostküste von Asien ab, während sie in Indien und Europa fortdauern. Es herrschen also in den höheren Luftschichten der temperirten Zone fast beständig Gradienten aus S. Dies ist auch schon längst von mehreren Meteorologen bewiesen oder wahrscheinlich gemacht worden.[3]) Dass eine Bifurkation dieser oberen Luftströme aus W und SW an der Nordgrenze des Passatgebietes vorkommt, so dass ein Theil sich über der dortigen Maximalregion niedersenkt und die unteren Winde mit Luft speist, ist wahrscheinlich, und Herr Dechevrens hat auch durch eine Zusammenstellung der oberen Winde in Zi-ka-wei mit der Häufigkeit des Passats auf Manilla diese Ansicht zu stützen versucht. Der geeignetste Ort, um diese interessante Frage näher zu studiren, scheinen uns immer die Azoren zu sein. Konsequent, und nach ähnlichen Methoden während wenigstens eines Winters fortgesetzte Wolkenbeobachtungen und Wolkenmessungen auf den Azoren und auf den Kap Verdischen Inseln, wo möglich mit ähnlichen Beobachtungen auf Bermudas und auf einer der Karaibischen Inseln kombinirt, würden uns wahrscheinlich ausserordentlich viele Aufschlüsse geben über die Gesammtbewegungen der Atmosphäre.

---

[1]) Siehe Hildebrandsson: Die meteorologischen Beobachtungen während der Vega-Expedition. Oesterr. meteorol. Zeitschrift 1881, S. 376.

[2]) Herr Dechevrens will es wahrscheinlich machen, dass der Gang der Cirri in China gar nicht von den Cyklonen afficirt wird. Die wenigen Beispiele, die er anführt, scheinen uns bei dem Mangel von synoptischen Karten nicht viel zu beweisen. Wäre seine Ansicht gegründet, so sollten die Cyklonen dort von sehr geringer Höhe sein, ähnlich wie die sogenannten Satelliten oder Theilminima in Europa. Schon die ersten Cirruskarten von mir und Clement Ley zeigen, dass der Cirruszug oberhalb dieser Satelliten zum Hauptminimum gehört.

[3]) Hann, Bemerkungen zu den allg. Strömungen der Atmosphäre. Zeitschrift für Meteorologie. Jahrgang 1879, Bd. XIV, S. 38 und 1880, Bd. XV, S. 159 u. s. w. Siehe auch Allg. Erdkunde, III. Aufl., S. 91.

Der Föhnsturm vom 15. und 16. Oktober 1885 und seine Wirkungen im bayerischen Gebirge.

Von Dr. Fritz Erk.

(Hierzu Tafel 1.)

Schon im Oktober stellen sich fast in jedem Jahre im bayerischen Alpenvorlande Tage ein, an welchen die Witterung einen völlig föhnartigen Charakter hat. Die dichte Wolkendecke zerreisst und es zeigt sich, anfangs nur an einzelnen Stellen, das Blau des Firmaments, dem aber ein ganz eigenthümlicher, leicht in's Gelb-Grünliche spielender Ton beigemischt zu sein scheint. Die Temperatur nimmt rasch zu, während die relative Feuchtigkeit der Luft oft förmlich sprungweise abnimmt. Von der Plattform auf dem Dache des meteorologischen Instituts überblickt man an solchen Tagen die gleichsam von Zauberhänden in nächste Nähe herbeigerückte Gebirgskette in ihrer ganzen Pracht und wer wie Schreiber dieser Zeilen schon öfters den Moment benutzte und mit einem Nachmittagzug nach Starnberg eilte, kann dort einen Herbstabend mit Lichteffekten an den meist schon angeschneiten Bergkuppen geniessen, dessen Reize schwer zu schildern sind. In dieser, wenn ich so sagen darf, freundlichen und milden Form bietet sich bei uns der Föhn dar und selten hört man von den verheerenden Wirkungen, unter denen er in der Schweiz auftritt. Ein solcher Fall trat aber am 15. Oktober ein. Die nachfolgenden Zeilen sollen eine Zusammenstellung der an der K. bayerischen meteorologischen Centralstation eingelaufenen Nachrichten geben, und dann, soweit es das Material zulässt, auch die Entstehung und Entwicklung dieses Föhnsturms darlegen.

Wir führen unsere Leser zunächst an den Fuss des Wettersteingebirges, wo der Sturm am schlimmsten hauste. Der englische Oberst a. D. Ward in Partenkirchen stellte uns einen eingehenden Bericht zur Verfügung, dessen Einzelheiten so interessant scheinen, dass wir ihn hier ausführlich wiedergeben.[1])

„Der verheerendste Sturm, den man seit dem Winter 1821/22 kennt, brach über das Thal von Partenkirchen am 15. Oktober herein. Der Tag vorher war schön und kühl gewesen, der kupferfarbene Sonnenring war stärker bemerkbar als je zuvor. Der frühe Morgen des 15. war wolkenlos, der Sonnenring wie am Vortag ganz tief gefärbt. Um 5^h a. m. und 10^h a. m. hörte man in der Höhe ein lautes rasselndes Geräusch, wie wenn ein schwerer Wagen auf der Strasse fährt. Um 8^h a. m. begannen sich Wolken über dem Wetterstein auf der Südseite des Thales zu bilden, die Temperatur stieg rapid, und um 9.30^h a. m. begann der Föhn aus SSW zu wehen, auf den Bergen von Schnee und im Thale von einem ganz schmutzigen Regen begleitet, der an den Fensterscheiben einen röthlichen, ockerartigen Rückstand hinterliess. Während dieser ganzen Zeit war der nördliche Theil des Firmaments in seiner vollen Ausdehnung von West bis Ost völlig wolkenlos und bereits 7 km weiter nördlich fiel kein Regen mehr. Um 2^h p. m. frischte der Wind auf und wehte mit wechselnder Stärke aus SSW bis SSE, und um 5^h p. m. brach der Sturm in voller Wuth aus, der Regen hörte auf, der Himmel wurde klar. Die Heftigkeit des Windes nahm noch bis 7^h p. m. zu, blieb dann auf dieser Stärke bis 8^h p. m., worauf sie etwas abnahm.

---

[1]) Der Originalbericht war in englischer Sprache, die Maasse die englischen. In der deutschen Uebersetzung haben wir dieselben auf die unseren reducirt.

In kurzen Zwischenräumen stellten sich jedoch immer noch heftige Windstösse ein bis 2.30^h a. m. des 16., wo plötzlich Todtenstille eintrat, die dann den ganzen Tag andauerte. Von 9—10^h p. m. fiel leichter Regen unter hellen Blitzen,[1]) ohne dass man Donner hörte, die Sterne sah man durch Wolkenlücken scheinen. Um 10^h p. m. war es wolkenlos. Um 9.45^h a. m. des 16. hörte man wieder das gleiche Rollen in der Luft. Die todtenähnliche Ruhe, die bedrückende Schwüle der Luft, zusammen mit dem wieder lebhaft gefärbten Sonnenring und dem düstern Ansehen des Himmels liessen Alle eine Wiederkehr des Sturmes befürchten. Glücklicherweise war er jedoch vorüber, der Himmel klärte auf und wurde um 4^h p. m. tief blau. Ein lieblicher Sonnenuntergang bildete einen grellen Gegensatz zu den Verwüstungen unten.

Die während des ganzen Tages gefallene Regenmenge betrug 15.7 mm; das Wasser war ganz trüb und von einer roth-gelben Farbe.

Das Barometer war während der Nacht langsam gefallen, von 7 bis 9^h a. m. blieb es auf 697.7 mm stehen (Mittel 696.0 mm); um 9^h a. m. fiel es auf 696.5 mm und schwankte äusserst unruhig zwischen diesem Stande und 699.5 mm den ganzen Tag über bis 7^h p. m., wo es plötzlich auf 693.4 mm fiel, unmittelbar darauf wieder stieg und dieses Steigen dann gleichförmig fortsetzte.

Die Temperatur, die um 7^h a. m. 2.8° Celsius (zugleich das Minimum des Tages) betragen hatte, stieg bis 9^h a. m. auf 10.6° und bis 9.30^h a. m. auf 21.1°, auf welchem Stande sie sich bis 5^h p. m. hielt, worauf sie dann beim Aufhören des Regens auf 19.4° sank. In der Nacht nahm die Temperatur noch weiter ab bis 13.9°, worauf sie bis 9^h a. m. des 16. bis 20.6° wieder stieg, was dann das Maximum dieses Tages war.

Die allgemeine Richtung des Sturmes scheint von SSW gewesen zu sein, und war derselbe, soviel ich in Erfahrung bringen konnte, ganz lokal, da die Zerstörung bei Ellmau, 10 km südöstlich von hier, begonnen hat, und soviel ich weiss, nur etwa ebensoweit nordwestwärts reichte, indem der Sturm bei Oberammergau noch einigen Schaden verursachte. Es scheint, als ob der Wettersteingeist seine Wuth von den Steilabhängen des Berges herab gegen dieses dem Verderben geweihte Thal ergossen hätte. Vom Starnberger See, der ungefähr 30 km nördlich liegt, höre ich, dass es dort zwar für die Jahreszeit warm, sogar schwül war, der Himmel jedoch wolkenlos blieb und das Gebirge völlig klar war, so dass kein Zeichen den Sturm verrieth, der hier wüthete.

Der Schaden ist schrecklich. Da es Nacht war, kann ich nur von den Beobachtungen sprechen, die ich selbst machte, während die Wuth des Sturmes ihren höchsten Grad erreicht hatte. Der Gedanke eines Jeden war: „Was wird jetzt kommen?“ Im Mondlicht sah man Dachtrümmer durch die Luft fliegen. Mein Garten war bedeckt von denselben, obwohl das nächste Haus ungefähr 90 m entfernt ist; ebenso von Ziegeln von meinem eigenen Dach, das fast ganz abgedeckt ist. Gebüsche wurden entblättert und fast entwurzelt, die Säule für mein Passageinstrument, die fest aus Backstein mit Cement aufgemauert ist, umgeworfen. Die Dächer der Oekonomiegebäude waren fast ganz offen. In meinem Wohnzimmer war das Fenster eingedrückt, die eisernen Riegel kurz abgeknickt, die Thüre zu einem Nebenzimmer aufgedrückt und ihr Schloss abgesprengt; ebenso in den zwei oberen Zimmern. Im Nachbarhause wurde ein Fensterstock mitsammt einem Theile der Mauer eingedrückt. Die Bretter vom Fussboden einer

[1]) Wohl nur Wetterleuchten, das von vielen Punkten im Alpenvorlande beobachtet wurde.

Plattform auf dem Dache, an deren jedem 2 Mann gut zu tragen haben, wurden in die Höhe gehoben und einzelne bis über 60 m weit fortgeführt.

Bei Tagesanbruch bot sich ein fremdartiger Anblick dar. Ueberall im ganzen Thale sammelten die Leute die Trümmer ihrer Hütten oder flickten die Dächer aus. Längs des ganzen Thales behielt kaum ein Heuschuppen sein Dach, manche waren im Ganzen fortgetragen worden. Von der Holzschnitzschule, einem dreistöckigen Gebäude, wurde das Blechdach abgerissen und in 3 grossen Stücken 70, 130 und 270 m weit fortgeschleudert. Die Hälfte des Dachstuhls wurde ebenfalls abgehoben und zusammenhängend 70 m durch die Luft fortgetragen und fiel etwa 30 m rechts von dem ersten Blechhaufen zu Boden. Ein grosser Balken, 30 cm im Durchmesser, wurde ebensoweit geworfen und aufrecht stehend tief in den Grund eingebohrt, etwa 30 m links von dem erwähnten Blechstücke. Weiter weg war an einem Privathause, gegen dessen Gartenzaun das dritte Stück vom Blechdach der Schnitzschule geschleudert war, im oberen Stocke unterm Dach die Mauer auf der einen Seite nach innen, auf der entgegengesetzten nach aussen eingestürzt. Ein an der Südseite dieses Hauses angebautes grosses und mit Blech gedecktes Gartenhaus wurde als Ganzes über das Haus hinübergehoben, nahm dabei die Kamine mit und wurde auf der andern Seite, etwa 20 m davon entfernt, abgelagert. An einem andern Privathause dicht dahinter wurde das Dach abgedeckt und ein Sommerhaus im Garten mitsammt seinen Tischen und Stühlen als ein Stück 30 m weit in das nächste Feld getragen. So liessen sich noch viele Fälle anführen.

In den beiden Orten Partenkirchen und Garmisch entging kaum ein Haus ernsterem Schaden, in letzterem Orte wurden die beiden Kirchthürme beschädigt. Zwischen den beiden Ortschaften, die nur $1^1/_2$ km von einander entfernt sind, zählte ich 81 umgeworfene Bäume, darunter 35 Alleebäume an der Strasse.

Die Gewalt des Sturmes lässt sich aber vielleicht noch besser aus den Verwüstungen der Wälder erkennen. In allen Schluchten an den Bergabhängen fielen ohne Rücksicht auf deren Form die Bäume nach innen. Weite Flächen sind ganz entwaldet. An einem Punkte am Abhange des Eckenbergs, den ich besuchte, lagen auf einem Haufen 15 grosse Bäume beisammen, deren Wurzeln in einem Kreise von 20 m Radius um meinen Standpunkt sich befanden. Bei weitem das schlimmste Geschick traf aber den Stangenwald, einen Forst am Steilabhang des Wachsensteins zunächst am Eingang ins Höllenthal. Er ist von meinem Fenster aus sichtbar: als ich am Morgen nach ihm hinübersah, war er verschwunden. Von dem ganzen Walde, der etwa 5 km lang und $1^1/_2$ km breit war, steht auch nicht ein Baum. Forstleute und andere Sachkundige schätzen, dass in diesem Walde allein 250 000 Bäume niedergeworfen wurden.

Ich besuchte ihn mit einem Freunde, einem Kenner der Berge, da wir ins Höllenthal wollten, um nachzusehen, ob die Brücke über die Schlucht weggerissen sei, die wir für einen demnächst in dieser Richtung geplanten Aufstieg benutzen wollten. Es ist fast unmöglich, das Bild der Verwüstung zu beschreiben, man muss es mit eigenen Augen gesehen haben. Wir nahmen unsern Weg längs des Waldsaumes hin gegen einen Pfad, der quer über die Fläche des Abhangs in das Höllenthal führt. Auf unserm Wege stellten wir uns an einer Stelle, wo der Wald weniger dicht war und wir leichter gehen konnten, Rücken an Rücken, um die innerhalb eines Kreises von etwa 50 m Halbmesser gefallenen Bäume zu zählen: 63 Stämme waren in einer Höhe von 3 m abgeknickt, und ebensoviele entwurzelt. Doch dies war noch nicht das Schlimmste, der Schaden war anderwärts noch grösser. Wir gingen quer über den Abhang und fanden

den Weg an seinem andern Ende durch herabgefallene Steinblöcke fast ganz weggerissen. Die ganze Südseite des Thales war ein wirrer Trümmerhaufen von Bäumen und Felsblöcken, nichts stand mehr aufrecht, die Brücke war sehr beschädigt und gefährlich zu betreten.

Wir versuchten dann Ober-Grainau auf dem Waldweg zu erreichen. Sonst ist dies ein Marsch von einer kleinen Stunde, diesmal forderte er 3 Stunden angestrengten Kletterns. Nur indem wir auf den umgestürzten Baumstämmen bis zu den Kronen vorgingen und dann auf einen nach der andern Richtung liegenden Baum übersprangen, war es überhaupt möglich vorzudringen. Die Bäume lagen in allen Richtungen durcheinander geworfen. Einzelne waren abgeknickt, andere hatten das Erdreich mit ihren Wurzeln herausgerissen, manche mit Flächen von mehr als 5 m im Durchmesser. Mitten zwischen den Bäumen lagen grosse Felsblöcke. An einer Stelle, wo ich durch das Gewirr hinuntersehen konnte, zählte ich 13 Bäume unter demjenigen, auf welchem ich stand. Zufällig fanden wir einen Ausweg aus diesem Labyrinth, indem wir in einen Durchhieb hinabsprangen und ihm folgend unter den Bäumen hindurch ins Freie gelangten. Im Wamberger Wald bei Ellmau soll die Zerstörung nahezu ebenso gross sein.

Der Förster von Grainau erzählte mir, dass die Zerstörung im Stangenwald in einer kleinen halben Stunde nach 7.30 p. m. erfolgte.

Die Bevölkerung von Hammersbach am Fusse des Waldes floh erschreckt ins Freie und flehte auf den Knien um Gnade, im Glauben, das Ende der Welt sei gekommen.[1])“

Michael Foster Ward.

Die „Augsburger Abendzeitung“ brachte in No. 295 d. d. 26. Oktober 1885 einen Bericht über die Zerstörungen im Leutaschthal bei Mittenwald. Die Verwüstungen waren dort an der Südseite des Wettersteingebirges ebenso schrecklich wie jene bei Partenkirchen. Auch an der Nordseite des Wettersteingebirges wurde ein Wald von über 200 ha Flächenraum, der sogenannte „Hirnschlag“ niedergedrückt.

In den „Mittheilungen des deutschen und österreichischen Alpenvereins“ No. 22 d. d. 15. November giebt Herr E. T. Compton eine Schilderung der Verheerungen im Loisachthal, die sich mit der oben gegebenen ausführlichen Mittheilung des Herrn Oberst Ward im Allgemeinen deckt. Wahrscheinlich war er der Begleiter bei dessen Besichtigung des Stangenwaldes. An der gleichen Stelle wird auch von Berchtesgaden über grosse Zerstörungen der Waldungen am Obersee und auf der Röth kurze Mittheilung gemacht. In der Wimbachklamm (an der Westseite des Watzmanns) wurden in der gleichen Nacht grosse Bäume entwurzelt und zerstörten diese den erst kürzlich mit grossen Kosten wiederhergestellten Steig neuerdings.

Von andern Orten Bayerns gingen uns keine Meldungen über eigentliche Schäden zu, wohl aber lieferten unsere Stationen ein höchst werthvolles Beobachtungsmaterial, das in Verbindung mit den telegraphischen Berichten der Centralstellen in München, Zürich, Rom, Wien und Hamburg gestattet, den Verlauf des ganzen Sturmes zu verfolgen und dessen dynamische Erklärung zu geben. Da die betreffenden Angaben ohnehin in den „Beobachtungen der meteorologischen Stationen im Königreich Bayern“ ausführlich veröffentlicht werden, mögen sie hier im Allgemeinen nur als Grundlage der Beschreibung

[1]) In einem Postskriptum fügt Col. Ward u. A. hinzu: „Der Sturm erreichte das Stilfser Joch, 100 km SSW von uns, um 4^h a. m. am 15., beginnend mit heissem Wind starkem Regen und Blitzen.“

und der beigegebenen Karten dienen und nur einige der wichtigsten am Schlusse angeführt werden.

Eine ausführliche Schilderung dieses Föhnsturmes dürfte sich aus mehrfachen Gründen rechtfertigen. Betrachtet man nämlich die Wetterkarten der oben angeführten Centralstellen, so zeigt sich, dass nur das im Alpengebiet viel dichtere Stationsnetz und der bedeutend grössere Maassstab der italienischen Wetterkarte, welche die Isobaren von 1 zu 1 mm bringt, an diesem Tag gestattete, die Situation fast ganz richtig zu geben.

Ich hatte bereits auf Grund einer flüchtigeren Voruntersuchung in der „Uebersicht über die Witterungsverhältnisse im Königreich Bayern während des Oktober 1885" meine Vermuthung über die Bahn der verderbenbringenden Cyklone ausgesprochen, die sich nun bei genauerer Betrachtung völlig bestätigt.

Am Morgen des 14. Oktober lag das barometrische Hauptmaximum im Osten des Kontinents (siehe Tafel 1.), so dass sich die Isobare 765 mm etwa von Petersburg nach Athen zog. Im Westen der britischen Inseln war ein zweites Maximalgebiet hohen Druckes vorhanden; beide wurden durch einen Sattel verbunden, der einen Kern in der Gestalt eines sekundären Maximums von 763 mm über dem Südabhang der Alpen und einem Theile der Po-Ebene aufweist. Eine Depression lag über der Nordsee mit einem Minimum vor der Rheinmündung, eine zweite über der Westhälfte des Mittelmeerbeckens, deren tiefster Punkt an der nordafrikanischen Küste zu suchen sein dürfte. Nach 24 Stunden hatte sich die Vertheilung wesentlich geändert. Die Depression über der Nordsee hatte sich ausgefüllt, ihr Rest anscheinend südwestlich auf den Biscaya-Busen verschoben. Das östliche Maximalgebiet hatte sich mit dem nordwestlich der britischen Inseln gelegenen vereinigt und zog sich nun als ein breites Band vom nördlichen Atlantischen Ocean bis zum Schwarzen Meere. Die Depression über der Westhälfte des Mittelmeeres hatte sich weiter entwickelt und vertieft, ihr Minimum lag zwischen Corsica und den Hyèrischen Inseln. Die Stationen in der Rheinpfalz wiesen am 15. Oktober um 8^h a. m. nördliche Winde auf. Bei der Luftdruckvertheilung, wie sie bisher geschildert war, hätte ein Föhn nicht wohl zu Stande kommen können. Allein es waren noch weitere Unregelmässigkeiten vorhanden. Es lag nämlich um 8^h a. m. eine kleine Theildepression von unter 760 mm am Bodensee, eine zweite ist durch die Ausbuchtung der Isobaren am Genfersee angedeutet, und eine dritte scheint der ersten schon vorangeeilt gewesen zu sein, so dass sie zur fraglichen Stunde bereits über dem Isar- und Loisachthale sich durch die Winde der zunächstliegenden bayrischen Stationen erkennen lässt. (Siehe Tafel 1.)

Gleichzeitig war aber das am Vortage über den Südalpen gelegene Maximum nicht verschwunden, sondern es hatte sich mit dem Hauptmaximum in der Weise vereinigt, dass es als ein keilförmiger Ausläufer vom Osten her in die lombardische Tiefebene und bis Piemont vorsprang. Dieser Keil bildete so eine Scheide zwischen der kleinen Depression, oder richtiger der Kette von kleinen Depressionen am Nordabhang der Alpen und der grösseren Cyklone über der Westhälfte des Mittelmeerbeckens. Zugleich waren nun aber auch alle Bedingungen zur völligen Entwicklung des Föhns gegeben: hoher Druck südlich, tiefer Druck nördlich der Alpen.

Für die nächsten 24 Stunden stehen mir zur Zeit nicht genügende Nachrichten zu Gebote, um die Aenderungen der Isobaren auf weiterem Gebiet zu verfolgen. Doch geben schon die bayerischen Stationen ein sehr lehrreiches

Material, wenn man sich die beobachteten Windrichtungen und -stärken in Karten einträgt.

Am Morgen des 15. Oktober stand ganz Bayern mit Einschluss der Pfalz unter dem Einfluss der Depression am Bodensee: Im Alpengebiet, also auf der Vorderseite der Depression wehten meist südliche Winde, die gegen die Donau zu in Ost übergingen, nördlich derselben Nordost wurden, und in der Pfalz auf der Rückseite der Depression als Nord auftraten. Die Gradienten, welche die Depression besass, waren gegen Norden wesentlich geringer als gegen Süden. Die Depression oder die Kette von kleinen Cyklonen zog nun im Laufe des Tages am Fusse des Gebirges hin, und zwar *zwischen München und dem Gebirge*. Es erhellt dies daraus, dass München und Augsburg sowohl um 2^h p. m. als um 8^h p. m. leichte bis mässige östliche Winde hatten. Dadurch erklärt sich auch, dass man in München, ja schon am Starnberger See, keine Ahnung von den Zerstörungen hatte, die im Gebirge eingetreten waren.

Wie schon erwähnt, waren bereits am Morgen des 15. die Gradienten über den Alpen sehr beträchtlich gewesen. Sie nahmen aber im Laufe des Tages noch zu, wie man aus einem Vergleiche der Isobarenkarte des 16. mit jener des 15. sieht (vergl. die Tafel). Während nämlich die kleinen Depressionen im Laufe des Tages am Gebirge ostwärts gezogen waren, so dass am Morgen des 16. das Minimum bei Passau lag, war gleichzeitig südlich der Alpen der Luftdruck sehr stark gestiegen, in Lugano um 7.4 mm. Die Depression über dem Mittelmeer war verschwunden; ob sie nordwestlich gegen Brest gezogen ist, wie Herr Direktor Hann in den „Mittheilungen des deutschen und österreichischen Alpenvereins Nr. 21, S. 242" vermuthet, lässt sich aus meinem Material nicht mit Sicherheit ersehen, ist jedoch wahrscheinlich, indem am Nachmittag des 15. die Pfalz östliche und südöstliche Winde hatte, also damals nicht zu dem Depressionsgebiet am Nordfusse der Alpen gehörte, abends dieselbe jedoch wieder nördliche Winde aufweist, und also wieder mehr von den diesrheinischen Cyklonen beeinflusst wurde.[1])

Am Morgen des 16. waren die Gradienten besonders stark in den östlicheren Alpen, also im Innviertel und den österreichischen Nachbargebieten.

Herr Direktor Hann giebt in der angeführten Nummer der „Mittheilungen des deutschen und österreichischen Alpenvereins" einige Angaben über den Gang der Temperatur in den Ostalpen, die hier wiedergegeben sein mögen, um sie mit jenen auf unserm Gebiete zu vergleichen.

Temperatur am 15. und 16. Oktober in den Ostalpen.

	15. Oktober			16. Oktober		
	7^h	2^h	9^h	7^h	2^h	9^h
Salzburg	13.5	22.6	15.4	15.8	23.5	16.9
Zell a. S.	6.0	13.0	20.1	14.1	19.2	13.0
Rauris	4.8	15.5	19.0	14.1	18.4	13.0
Ischl	11.4	23.0	24.6	20.0	23.6	13.6
Kremsmünster . .	10.4	18.6	15.5	14.4	22.3	18.2.

Daneben liegen von den bayerischen Stationen nachstehende Angaben über Temperatur und Luftfeuchtigkeit vor, wobei jedoch bemerkt sei, dass nur an den Stationen 2. Ordnung Terminbeobachtungen der Temperatur und Luftfeuchtigkeit gemacht werden.

[1]) Nach der Abendkarte der Seewarte lag das Hauptminimum um 7^h p. m. nahe bei Clermont, so dass die seltene, aber der augenblicklichen Druckvertheilung entsprechende Fortpflanzung desselben NW-wärts sicher scheint. D. Red.

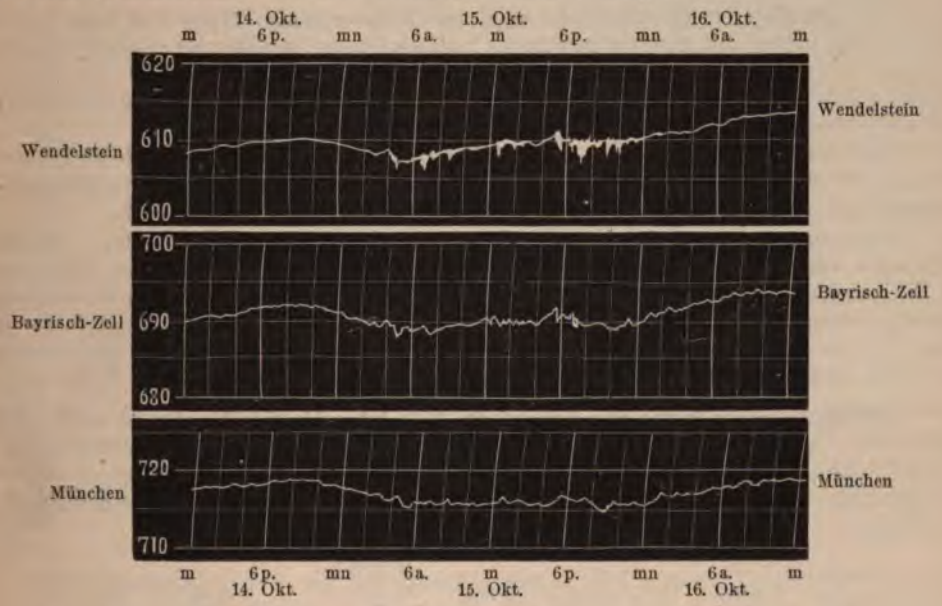
Station	Temperatur										Relative Feuchtigkeit in pCt.					
	15. Oktober					16. Oktober					15. Oktbr.			16. Oktbr.		
	8 a.	2 p.	8 p.	M.	m.	8 a.	2 p.	8 p.	M.	m.	8 a.	2 p.	8 p.	8 a.	2 p.	8 p.
Lindau	—	—	—	15.5	5.6	—	—	—	17.5	10.9	—	—	—	—	—	—
Memmingen	—	—	—	14.8	5.4	—	—	—	17.5	6.1	—	—	—	—	—	—
Kempten	—	—	—	21.2	1.0	—	—	—	18.9	5.4	—	—	—	—	—	—
Augsburg	6.6	14.9	15.7	15.8	4.9	9.9	17.3	13.1	17.6	9.5	87	71	62	84	64	82
Hohenpeissenberg	4.5	15.6	17.0	17.0	2.0	13.8	16.6	11.5	17.8	10.9	98	58	40	54	61	72
München	6.7	15.3	15.9	18.1	4.0	13.5	19.9	12.1	20.7	8.0	91	71	69	67	57	89
Kreuth	—	—	—	17.9	0.3	—	—	—	21.3	0.2	—	—	—	—	—	—
Miesbach	5.2	17.3	12.5	19.3	2.0	13.9	21.2	11.7	21.8	7.1	98	61	79	64	37	63
Wendelstein	8.7	9.5	11.4	12.5	2.1	11.1	14.2	8.2	14.7	7.6	65	64	45	54	50	39
Rosenheim	—	—	—	17.3	4.5	—	—	—	23.2	5.0	—	—	—	—	—	—
Traunstein	—	—	—	22.4	4.7	—	—	—	22.7	9.0	—	—	—	—	—	—
Eggenfelden	—	—	—	20.2	7.0	—	—	—	23.3	6.8	—	—	—	—	—	—
Passau	14.0	22.4	21.5	23.8	6.0	20.5	23.6	14.0	25.1	14.0	76	45	41	38	37	77

Am Morgen des 16. lässt sich auf einer für Bayern speciell entworfenen Windkarte die Lage der kleinen Cyklone über der Osthälfte des Königreichs noch sehr wohl erkennen. Auch im Alpenvorlande scheint die Luftdruckvertheilung noch nicht ganz gleichförmig gewesen zu sein. Selbst Mittags ist die Depression noch schwach zu erkennen, am Abend aber war sie von unserm Gebiete verschwunden[1]) und hatte sich allenthalben ruhiges, meistenorts klares Wetter eingestellt.

---

[1]) Die Art dieses Verschwindens gehört zu den seltsamsten Zügen der merkwürdigen Witterungsgeschichte dieser Tage. Der Wirbel vom Nordfusse der Alpen, welcher sich zuerst als eine, freilich durch den Einfluss der Alpenmauer ganz anomal ausgebildete (stärkste Gradienten auf der Innenseite!) Randbildung der Mittelmeer-Depression zeigte, gewann rasch an Ausdehnung unter ebenso starkem Verlust an Intensität, durchbrach das schmale Maximum an seiner Nordseite und gerieth unter den Einfluss einer grossen Depression über dem Eismeer, an deren Südrand er sich rasch ostwärts fortpflanzte. Sein Centrum lag am Abend des 16. zwischen Berlin und Grünberg, am Morgen des 17. auf der Ostsee an der Hinterpommerschen Küste, am Morgen des 18. schon wenig nordwestlich von Moskau. Sehr interessant waren in diesen Tagen die Temperaturvertheilung und die oberen Luftströmungen. Seit dem 11. Oktober war die Temperatur über Westrussland viel höher, als in gleichen Breiten in Frankreich, die Morgen-Isotherme 10° verlief am 11. und 12. von Finnland nach Perpignan, am 13., 14. und 15. lag sie ähnlich, nur etwas weiter südöstlich, und es hatte sich über dem Inneren von Frankreich und dem Westen Deutschlands ein Kältecentrum ausgebildet, welches auch an den folgenden Tagen, bis zum 20., nur theilweise abgeschwächt, sich erhielt, obwohl die über Frankreich seit dem 11. anhaltenden nördlichen Winde am 16., als das Minimum vom Mittelmeer nach NW sich verschoben hatte, einer südlichen Strömung Platz machten, die freilich an den folgenden Tagen durch unbestimmte, vorwiegend östliche Winde ersetzt wurden. Ueber Westrussland und dem Osten Deutschlands hatte am 11.–14. eine südliche Strömung vorgewaltet, bis am Morgen des 15. östliche Winde zwischen 49 und 55° Breite allgemein wurden. Aber oberhalb dieser zogen die Wolken, anscheinend schon in geringer Höhe, auch an diesem Tage aus südlicher Richtung: so um 8^h a. m. in Karlsruhe Str-c aus S, in Wiesbaden Cum aus SSW, in Kaiserslautern Cir-c aus WSW, in Wilhelmshaven Cir aus SW; ferner um 2^h p. m. in Kiel Cir-c aus S, in Hamburg Cirri (fädig, theilweise gebogen) aus SW, darunter Cum aus S, in Kaiserslautern obere Wolken aus SW, untere aus E. Südlich von 49° wurde in Neuhausen bei Metten (Niederbayern) um 3^h p. m. bei Südwind der Zug der Cumuli sowohl, als der, S–N gestreiften, Cir-s und Cir-c aus S gefunden, in Feld bei Miesbach bei Windstille um 8^h a. m. niedere Wolken aus NW, um 2^h p. m. Cir-s und Cir-c aus W notirt. Dass südlich vom 52° Br. über dem unteren, nach Süden gerichteten Gradienten in der Höhe ein nach West gerichteter herrschte, ist begreiflich durch die Temperatur-Vertheilung, weil der Luftdruck in der kalten Luft über Frankreich rascher mit der Höhe abnehmen musste, als in der warmen Luft über Ostdeutschland. Für die Beobachtungen an der deutschen Küste giebt hingegen die Temperaturvertheilung an der Erdoberfläche keine Erklärung, weil hier kein erheblicher Wärmeüberschuss des Ostens über den Westen zu finden war. W. K.

Noch einen Moment mag es gestattet sein, auf die Ansicht zurückzukommen, dass wir es nicht mit einem einzigen Cyklon zu thun hatten, sondern dass sich mehrere kleine Theildepressionen folgten. Es erhellt dies einmal aus den kartographischen Darstellungen der Windrichtungen zu den verschiedenen Terminen. Der Beobachter in Feld bei Miesbach, Herr Major a. D. Haas, theilt uns beispielsweise mit, dass er am 15. beobachtete um 8^h a. Stille. Um 10^h a. trat SE_4 ein, der sich gegen Mittag bis SE_{10} steigerte. Um 2^h p. herrschte Stille, um 4.45 p. S_{10}. Aeusserst charakteristisch kennzeichnet sich der böige Charakter des Föhns in den beigegebenen Diagrammen der registrirenden Barometer von Richard zu München, Bayrisch-Zell und Wendelstein. Auch in München zeigte der Barograph sich ungewöhnlich unruhig; auf dem Wendelstein, und in geringerem Grade an seinem Fusse, in Bayrisch-Zell, zeigte aber das Instrument zwischen 3a. und 11p. am 15. mit geringen Unterbrechungen eine rasche Aufeinanderfolge kurzer Schwankungen, welche namentlich zwischen 5p. und 8p. auf dem Wendelstein zeitweise mehr als 2 mm betrugen.



Ein letztes Wort mag noch dem „Staubregen“ gewidmet sein, der nördlich wie südlich der Alpen beobachtet wurde.[1]) Dieser Staub dürfte vielleicht wirklich aus der Sahara vom Winde bis über die Alpen geführt worden sein, aber nur durch eine Komplikation der beiden cyklonalen Systeme, die am 15. gleichzeitig bestanden. Die Depression über der Westhälfte des Mittelmeeres verursachte auf ihrer Ostseite starke SE-Winde, Sciroccostürme an der Adria und an der Westküste von Italien. Diese konnten sehr wohl Staub aus der afrikanischen Wüste mitführen und bis nach Oberitalien bringen, von wo dann die Luft in die cyklonale Strömung der nördlich der Alpen gelegenen Depression hineingezogen wurde. Auf diese Weise dürfte sich vielleicht dieses Phänomen erklären lassen.

Vorstehende Zeilen mögen als ein kleiner Beitrag zur meteorologischen Erforschung der Alpen dienen.

München, 1. Dezember 1885.

---

[1]) Vgl. Oest. Z. f. Met., 1885, S. 515, 518, 519 und Das Wetter, 1885, S. 261.

Kleinere Mittheilungen.

Zusatz zu „Klima an der Lenamündung". (S. S. 1.) Eben erhalte ich von Herrn Jürgens die Mittel des Luftdruckes in Sagastyr für das zweite Jahr oder richtiger für die 10 Monate September 1883 bis Juni 1884. Die Mittel für diese beiden Jahre sind folgende: September 754.3, October 755.9, November 758.0, December 760.3, Januar 760.6, Februar 764.7, März 765.1, April 763.1, Mai 756.7, Juni 753.6.[1])

Es sind folgende Bemerkungen über den Luftdruck zu machen. Im Winter, namentlich im December und Januar, ist er bedeutend niedriger als zu erwarten war. Wenn die beiden Jahre nicht einen abnorm niedrigen Luftdruck hatten, was kaum wahrscheinlich ist, so erhalten wir mit Reduction auf das Meeresniveau und 45° Br. für den Januar noch nicht 763 mm.

Der höchste Luftdruck fällt auf den März, und dieses scheint durch den auch hohen Luftdruck des Februar und April ziemlich sicher erwiesen.

Im Grossen und Ganzen nähert sich die jährliche Periode des Luftdruckes wie auch die Höhe desselben, mehr dem, was man den hochnordischen Typus des Polar-Amerika nennen darf, freilich mit tieferem Luftdrucke in den wärmeren Monaten als in letzterer Gegend. Von den inneren Stationen Sibiriens unterscheidet sich Sagastyr durch viel niedrigeren Luftdruck im Jahresmittel und namentlich in den Monaten November bis Januar, von den Stationen des europäischen Nordmeeres durch höheren Luftdruck im Winter.

Aus den Beobachtungen von Anjou in Ustjansk erhalten wir einen mittleren Luftdruck für die 3 Wintermonate, auf das Meeresniveau und 45° Br. reducirt, von etwa 770 mm, für Sagastyr aber 764 mm, also 6 mm weniger. Woher dieser grosse Unterschied?

Ich glaube ihn dadurch begründen zu können, dass Ustjansk viel weiter vom Meere liegt, also einerseits näher an den hohen Luftdruck im Innern des Continentes, andererseits in einer Gegend, wo die Luftströmungen durch Hügel, in der Nähe auch durch Wälder, schon mehr gehemmt werden, als auf dem Meere, selbst dort, wo es gefroren ist. Möglich ist auch, dass im Gebiete der Jana, wie die Wintertemperatur am niedrigsten, so auch der Luftdruck in dieser Jahreszeit am höchsten ist, höher als im Gebiete der Lena. A. Woeikof.

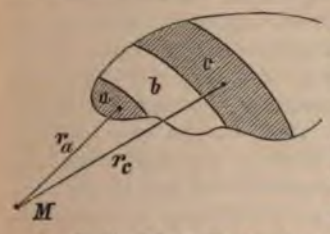
Temperaturverhältnisse von Lewisburg, Ohio. Die *Monthly Weather Review* des *Signal Service* für September 1885 enthält eine Zusammenstellung der Temperaturbeobachtungen zu Nord-Lewisburg, Champaign County, Ohio, von Mr. H. D. Goway nach 53jährigen Beobachtungen. Die folgende Tabelle enthält die Resultate in die 100theilige Thermometerskala übertragen.

Monat	53jähr. Mittel	Wärmster und kältester Monat				Mittlere Monats-Extreme		Absolute Extreme			
Jan.	— 2.4	5.0	1880	— 10.0	1856, 57	12.4	— 19.7	21.1	1876	— 32.2	1873
Febr.	— 0.9	5.6	57	— 7.2	56	13.3	— 17.8	21.1	57, 61	— 30.0	56
März	3.3	8.9	42	— 2.8	56	19.7	— 13.1	26.1	75	— 26.7	39
April	10.3	10.0	44	3.9	57	26.1	— 3.8	30.0	73	— 11.1	81
Mai	16.2	19.4	80	12.8	57, 67, 82	29.6	1.4	34.4	74, 77	— 2.8	76
Juni	20.5	23.9	74	16.7	39	31.6	7.8	36.1	56, 58	0.6	59
Juli	22.8	26.7	68	20.0	48	32.8	10.8	36.7	81	6.1	46
Aug.	21.4	23.9	80	17.8	76	30.9	8.9	36.7	74	1.1	56
Sept.	17.9	22.8	81	12.8	35	29.9	3.2	36.7	54	— 2.2	39
Okt.	11.1	17.8	79	6.1	69	25.1	— 2.7	30.6	77	— 7.8	43
Nov.	4.0	9.4	49	— 1.7	74	19.0	— 10.0	24.4	76	— 23.9	57, 74
Dez.	— 1.1	5.0	77	— 7.2	76	13.1	— 16.2	20.6	75	— 28.9	84
Mittel	10.3	12.4	1846	8.2	1865	—	—	36.7	öfter	— 32.2	1873.

[1]) Die Luftdruckmittel für den 2. Jahrgang sind:

1883				1884					
Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni
754.7	52.2	58.9	58.9	59.7	64.5	66.2	60.5	57.8	54.8

Das Rollen des Donners. Als ich über das Rollen des Donners nachdachte und besonders über die Art und Weise, wie Reis (Humboldt, II. Jahrg., p. 285) diese Erscheinung zu erklären sucht, fiel mir Folgendes ein.



Nehmen wir zwei elektrisch geladene Wolkenschichten *A* und *B* an, so findet zwischen diesen ein Ausgleich statt, so lange die Potentialdifferenz einen bestimmten Werth nicht übersteigt. Bei einer plötzlichen Steigerung der Elektricität, die etwa durch einen Regen verursacht werden kann, indem die Oberfläche verkleinert wird, übersteigt die Potentialdifferenz jenen bestimmten Werth und es findet ein Momentanausgleich statt längs einer Fläche, die den beiden Schichten *A* und *B* konform ist.

Sei in *M* ein Beobachter, so vernimmt derselbe zunächst den Schalleffekt des Elements *a*, sodann jenen von *b*, *c* u. s. w. Die Stärke des Schalls hängt von der Fläche des Elements und von der Entfernung ab. So entsteht die Verschiedenheit der Schallstärke, welche wir Rollen nennen.

Würde die Wolke so gestaltet sein, dass immer

$$a/r_a = c/r_c,$$

wobei r_a und r_c die Entfernung der Wolkenschichten (genauer der Ausgleichschichten) bezeichnet, sowie *a* und *c* Segmente, die von

$$r_a + dr_a \text{ und } r_a - dr_a$$
$$r_c + dr_c \text{ und } r_c - dr_c$$

begrenzt werden, so würden wir einen abnehmenden Schlag vernehmen.

Ein solcher Ausgleich kann auch in einer Wolke stattfinden, sobald man mit Palmieri annimmt, dass dieselbe aus Schichten besteht, die mit ungleicher Elektricität geladen sind.

Dass auch die Luft, die aus ungleich erwärmten Luftschichten besteht (und bei einem Gewitter sind die Temperaturdifferenzen der Luftschicht besonders gross), die Schallstärke modificiren kann, ist nach den Versuchen von Tyndall (*Proceed. of the royal societ.* Vol. XXI und XXII) wohl selbstverständlich.

Indem ich also meine Bemerkung zusammenfasse, halte ich es für sehr wahrscheinlich, dass das Rollen des Donners einerseits durch die ungleiche Entfernung und Grösse der einzelnen Entladungsflächen, andererseits aber auch durch die ungeregelten Temperaturdifferenzen der einzelnen Luftschichten erklärt werden könne. Es erklärt dieser Versuch auch die Thatsache, dass beim Einschlagen, also wenn ein Funke zur Erde überspringt, das Rollen entweder gar nicht existirt oder nur von sehr kurzer Dauer ist.

Hört man beim Einschlagen ein Rollen, so ist dieses unzweifelhaft auf die verschiedene Schallfortpflanzungsfähigkeit der verschieden erwärmten Luftschichten zurückzuführen.

W. Láska, Prag.

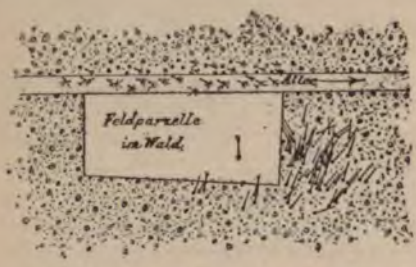
Die Windhose vom 4. Juli 1885 zu Karlsruhe. Der kurzen Mittheilung über dieses Phänomen, welche Herr Baudirektor Honsell auf der Jahresversammlung der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft zu München machte, hat derselbe einen ausführlichen Vortrag in der ersten Wintersitzung (am 23. Oktober) des Naturwissenschaftlichen Vereins zu Karlsruhe folgen lassen. Das Folgende ist einem Bericht über diesen Vortrag in der Beilage zu No. 268 der „Karlsr. Ztg." und gefälligen schriftlichen Mittheilungen des Herrn Oberbauraths Honsell entnommen.

Die scharfe Abgrenzung des Gebietes, auf welchem die Wirkungen des Sturmes vom 4. Juli bemerklich waren, die schmale Bahn des Sturmes, die Lage der gefällten Bäume fast rechtwinklig zu dieser Bahn und manche andere Wahrnehmungen waren wohl geeignet, das Phänomen als ein wissenschaftlich interessantes und dessen nähere Untersuchung als wünschenswerth erscheinen zu lassen. Eine solche ist denn auch durch das Centralbureau für Meteorologie und Hydrographie alsbald vorgenommen worden, wobei das genannte Bureau sich des sehr dankenswerthen Entgegenkommens von Seiten des Grossherzoglichen Hof-Forst- und Jagdamtes, sowie der Grossherzoglichen Gartendirektion zu erfreuen gehabt hat.

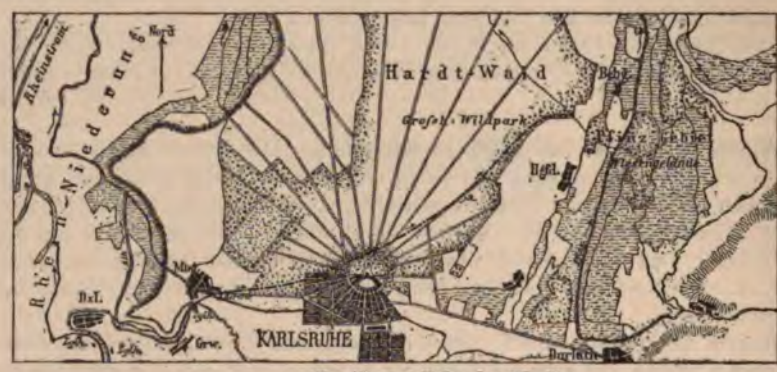
Die Untersuchung des Thatsächlichen der Erscheinung bestand 1. in der Aufnahme der mechanischen Wirkungen, 2. in der Erhebung von Aussagen solcher Personen, welche Zeugen des Vorgangs gewesen oder sonst irgend belangreiche Beobachtungen gemacht hatten, und 3. in der Feststellung der Witterungsverhältnisse jenes Tages.

Scharf ausgeprägt war die Richtung des Sturmes nur im Grossherzoglichen Wildpark; sie ging vom eisernen Thor nach NE, im weiteren Verlauf nach NNE sich wendend. Der

Sturm war also von SW — Richtung von Daxlanden — gekommen und gegen Büchig hin aus dem Hardtwald ausgetreten. In der Rheinniederung bei Daxlanden und in diesem Ort war keine Spur einer Zerstörung zu finden gewesen und Niemand hatte hier am 4. Juli vom Sturm etwas wahrgenommen. Die ersten Spuren des Sturmes wurden an der zwischen Grünwinkel und Mühlburg, dicht an der Albbrücke gelegenen Ziegelhütte entdeckt. Wie hier, so waren an dem Bau der katholischen Kirche in Mühlburg und an dem Dach eines östlich davon stehenden Hauses kleinere Beschädigungen wahrzunehmen. Zwischen Mühlburg und Karlsruhe fanden sich nur vereinzelt gefällte Bäume und abgerissene Baumäste. Die gewaltige Verheerung begann beim Parkeingang am Schlossgarten. Redner verliest den hierüber von dem Grossherzoglichen Hof-Forst- und Jagdamt erstatteten Bericht und zeigt einen von dem Centralbureau für Meteorologie und Hydrographie aufgenommenen Plan vor, in welchem die sämmtlichen gefällten Bäume — 285 an der Zahl — in ihrer wirklichen Lage eingezeichnet worden sind. Sie liegen alle von rechts her in der Sturmbahn und annähernd rechtwinklig gegen diese. Die vorkommenden Abweichungen von dieser Richtung sind als Folge der Widerstände beim Abreissen der Wurzeln und beim Auffallen der Baumkronen zu erklären. Auf der linken Seite der Sturmbahn sind aber auch an einigen Stellen zahlreiche Aeste von Kiefern abgerissen und in die Sturmbahn hereingeweht worden, am meisten an einer Stelle, welche durch den beistehenden Grundriss dargestellt (auf dem Plan mit a bezeichnet) ist, und welche auch dadurch sich auszeichnet, dass in den gestürzten Bäumen eine gewisse drehende Bewegung, resp. eine Aenderung der Windrichtung angedeutet ist. Im Allgemeinen zeigt die grössere Zahl der gefällten Bäume eine kleine Abweichung von der normalen zur Sturmbahnaxe in der Richtung nach vorn, viele liegen jedoch genau rechtwinklig und ein kleiner Theil ist gegen rückwärts abgelenkt. In auffallendem Maasse zeigte sich die Richtung schief nach vorn, wie sie Redfield gefunden hat, nur in einer Gruppe. Besonders bemerkenswerth sind noch die Abdeckung des Daches auf der Leeseite des sogenannten Schreinereigebäudes im Grossherzoglichen Schlossgarten und die zerfetzten Gesträuche auf derselben Seite dieses Gebäudes.



Lage der - rechts - gefällten Bäume
Lage der - links - abgerissenen Baumäste
im Grossh. Wildpark beim Punkt a der Karte.



—.—.—.— Zerstörungs-Bahn der Windhose.

Durch den Wald war die Bahn des Sturmes, wie auf beistehendem Kärtchen dargestellt, mit einigen Unterbrechungen und einer wechselnden Breite von 25—120 m der Wirkungsfläche zu verfolgen; ausserhalb des Waldes aber ging jede Spur verloren; auch hier war, wie westlich von der Grünwinkler Ziegelhütte, kein Sturm beobachtet worden.

Aus den von dem Centralbureau gesammelten zahlreichen Zeugenaussagen, wie aus dem vom Redner verlesenen Bericht der Grossherzoglichen Gartendirektion ergab sich in der Hauptsache Folgendes: Etwa 4.30 p. m. wurden gleichzeitig mit einem heftigen Windstoss im westlichen Stadttheil von Karlsruhe mehrere senkrecht aufsteigende Rauchsäulen über Grünwinkel bemerkt, die sich mit der darüber stehenden Wolkenbank vereinigten und mit dieser gegen den Hardtwald vorrückten. Die Personen, die sich innerhalb oder in der Nähe der Sturmbahn befanden, geben übereinstimmend an, dass der Sturm plötzlich mit

ungeheurer Wucht losgebrochen und kurz darauf ein ausserordentlich heftiger Regenguss niedergefallen sei. Letzterer sah von einiger Entfernung wie eine weisse Wand aus, oder wie ein ganz dichter weisser Schleier, der aus dem schlauchartigen Ende einer »schwarzen« Wolke herabhing. Die letztere war „oben flach, wie ein Tisch“ und zeigte nach unten konische Verjüngung; sie hatte, wie sich ein Beobachter in Hagsfeld ausdrückte, die Gestalt eines »umgekehrten Schiffshutes“ (Napoleonhutes). Einige Arbeiter im Hardtwald wollen bemerkt haben, dass es in den tief herabhängenden Wolken »wild durcheinander ging“. Der Sturm wüthete anfänglich heftig nur in der Höhe der Baumkronen, senkte sich dann herab, scheint aber im Walde die Luftschichten dicht am Boden kaum erreicht zu haben. Eine Beobachterin will bemerkt haben, dass der Regen sekundenlang vom Boden in die Höhe gezogen worden, so dass zwischen dem Regen und dem Boden für Augenblicke ein ganz regenfreier Raum entstanden sei. Die Erscheinung ging unter einem Geräusch vor sich, das von den in der Nähe der Sturmbahn befindlichen Personen als ein eigenthümliches Brausen oder als ein dumpfes Gebrüll bezeichnet, von solchen, die weiter entfernt waren, für schwachen Donner gehalten wurde. Zugleich haben sich — im Schlossgarten — die Kronen der Bäume unter dem Druck des Windes tief herabgebogen und sind vielfach zusammengebrochen; erst nachher aber haben die entwurzelten Eichen sich langsam zu Boden gesenkt. Arbeiter, die im Wildpark etwa 70 m südlich der Sturmbahn sich befanden, waren von dem fürchterlichen Getöse fast betäubt, so dass sie erst, »als alles vorüber war“, die umgeworfenen Bäume bemerkten. Die Dauer der Erscheinung soll bei Grünwinkel nur etwa 3 Minuten, im Wildpark 8 bis 10 Minuten betragen haben. Die Richtung des Luftdruckes normal zur Sturmbahn ist mehrfach deutlich beobachtet, dagegen ist keinerlei drehende Bewegung wahrgenommen worden. In den nach Norden gelegenen Zimmern des Schreinereigebäudes sind bei Ausbruch des Sturmes Thüren aufgegangen und die offenen Fenster zugeschlagen worden. Einigen Beobachtern ist aufgefallen, dass der Regen namentlich zu Anfang, trotz des in der Höhe brausenden Sturmes, fast senkrecht gefallen ist. Von Hagsfeld aus ist die erwähnte trichterförmige Wolke auf ihrem Wege über den Wildpark verfolgt worden; sie ward dabei zusehends kleiner und verschwand gegen Büchig hin.

Unter Vorzeigen der betreffenden Isobaren- und der Isothermenkarte der Deutschen Seewarte gab Redner sodann eine Schilderung der allgemeinen Wetterlage vom 4. Juli. Ein sehr flaches Depressionsgebiet bewegte sich in Nordeuropa langsam nach Osten, ein anderes näherte sich Deutschland von SW her. In Centraleuropa war bei ruhigem, theilweise wolkigem Wetter die Temperatur im Steigen; als trocken konnte das Wetter nicht bezeichnet werden, denn im Osten und Süden Centraleuropa's sowie auch in Frankreich waren, trotz des hohen Luftdrucks, vielfach Gewitter mit Regenfällen aufgetreten.

Die Mittagsbeobachtungen der hiesigen Meteorologischen Station: Luftdruck 753.7 mm, Temperatur 18.6° Celsius, absolute Feuchtigkeit (Dampfspannung) 14.9 mm, relative Feuchtigkeit 94 pCt., Wind SE 0.1, Bewölkung 10, Niederschlag 31.2 mm charakterisiren den 4. Juli als einen mässig warmen, stillen und trüben Sommertag von hochgradigem Feuchtigkeitsgehalt der Luft. Der Niederschlag war Vormittags und Nachmittags zwischen $4^1/_2$ und $5^1/_2$ Uhr gefallen; die Höhe von 31.2 mm ist nicht ungewöhnlich, so dass die in den Räumen der Technischen Hochschule befindliche Station von dem wolkenbruchartigen Regen, wie er in der Nähe der Sturmbahn beobachtet worden und beispielsweise das Planum des Mühlburgerthorbahnhofs auf kurze Zeit fast ganz unter Wasser gesetzt hatte, offenbar nicht getroffen worden ist.

Die Gewittermeldung vom 4. Juli verzeichnet Donner von 4.10 bis 5 p. m. Ebenso will ein Beobachter in Hagsfeld, der die Erscheinung vorüberziehen sah, während der ganzen Dauer derselben schwachen Donner vernommen haben, während im Westen der Stadt nur ein ferner Donnerschlag um 4.10 gehört worden ist.

Nach solcher Darstellung des Thatsächlichen des Phänomens ging Redner zu dessen wissenschaftlicher Erörterung über.

Nicht die Wucht des Sturmes und seine devastirenden Wirkungen, sondern vielmehr die Eigenart der Erscheinung, wie sie in der Aufnahme der Zerstörungen und den Zeugenaussagen vor Augen tritt, führen dazu, in derselben etwas anderes zu erkennen, als eine heftige Gewitterböe. Eine solche habe Karlsruhe und Umgebung am 6. August getroffen; hierbei war die Intensität des Sturmes ungleich grösser als am 4. Juli; die Zerstörung in den Waldungen war viel bedeutender und sie hat sich auf das ganze Gebiet der Rheinthalebene von der Murg bis zum Neckar erstreckt. Die ganz eng begrenzte Ausdehnung des Phänomens vom 4. Juli, die schmale Bahn des Sturmes, die Richtung der Luftströmung gegen dieselbe, der aus der nach unten spitz zulaufenden Wolke gefallene dichte Regenguss, das

donnerähnliche Geräusch — alle diese Umstände liessen die Vermuthung rechtfertigen, dass man es hier mit einem in unserer Zone seltenen Meteor zu thun hat, das der Meteorologe Trombe oder Wettersäule, das man aber gewöhnlich Windhose, auch Land- oder Sandhose — im Gegensatz zu der Wasserhose — benennt. Die Benennung „Wirbelsturm" ist nach der meteorologischen Terminologie nicht ganz zutreffend.

Zur Sonnenfinsterniss vom 29. August 1886. Am Ende der Arbeit Zenker's: Der braune Ring u. s. w., im Novemberhefte der „Meteorologischen Zeitschrift" wird eine Uebersicht der Gegenden gegeben, wo die nächste Sonnenfinsterniss vom 29. August 1886 beobachtet werden kann. Der Verfasser hat ganz Recht, wenn er auf die Bequemlichkeit der Beobachtungen und die Möglichkeit der Mitwirkung der Bewohner auf den Antillen aufmerksam macht. Irrig ist aber seine Meinung über die Gunst der meteorologischen Verhältnisse. Gerade im August ist auf Barbadoes und Trinidad die Regenzeit auf ihrer Höhe, und die kleinen dazwischen liegenden Inseln werden wohl ähnliche Verhältnisse haben. Natürlich will ich nicht von Beobachtungen der Sonnenfinsterniss abrathen, aber man muss im Voraus auf ungünstige Verhältnisse gefasst sein. Nur auf zweierlei ist Hoffnung zu setzen: 1. die Morgenstunden sind im Ganzen weniger bewölkt; 2. es fehlen auch in der Regenzeit nicht klare Tage und an solchen ist die Luft zuweilen sehr durchsichtig. Jedenfalls aber sind die meteorologischen Verhältnisse der Beobachtung in Südafrika viel günstiger, denn, eine schmale Küstenzone im Westen abgerechnet, ist fast sicher auf klares Wetter zu rechnen. Es wäre also sicherer, grössere Expeditionen nach Südafrika zu senden, wo die grossen persönlichen wie Geldopfer einer Belohnung viel sicherer sind. A. Woeikof.

Regenbogen bei wolkenlosem Himmel. Am 29. November 1885 hatten wir von der Hohen Warte aus das seltsame Phänomen eines äusserst lichtkräftigen Haupt- und Nebenregenbogens auf ganz wolkenlosem Himmel. Die Sonne stand, es war $^3/_4 12^h$, fast im Mittag, der Regenbogen daher direkt im Norden. Noch wenige Minuten vorher waren schwere Wolken am Himmel und regnete es ziemlich heftig. Die Sonne brach durch, die Wolken theilten sich und nur am Horizont herum von West über Süd und Ost sah man noch Wolken. Der Himmel war ungewöhnlich schön blau und durchsichtig. Trotzdem regnete es aus diesem herrlich klaren Himmel wohl 10 Minuten lang, und zwar immerhin so stark, dass man gern den Regenschirm aufspannte. Dieser Regen aus klarem Himmel brachte den prächtig leuchtenden und vollkommen ausgebildeten Haupt- und Nebenregenbogen im Norden hervor. Aus dieser Thatsache zog ich zweierlei Erwägungen, die ich nicht unterdrücken kann. 1. Dieser Regenbogen bei vollkommen klarem Himmel auf herrlich blauem Hintergrunde ist ein evidenter Beweis dafür, dass eine grosse Menge wirklicher Wassertropfen beim heitersten Himmel in der Luft schweben können, ohne dass wir eine Spur von Wolken oder Trübung wahrnehmen, eine Thatsache, welche von Wichtigkeit ist bei Beantwortung mancher Fragen in der Meteorologie; ich weise nur auf die Absorption der Sonnenstrahlen in der Atmosphäre hin. 2. Die schön blaue Färbung des Himmels scheint mit seinem Gehalte an flüssigem, in Tropfen und Tröpfchen zertheilten, in der Luft schwebenden Wasser in unmittelbarem Zusammenhange zu sein. Sollte die bekannte Eigenschaft des Wassers, in reflektirtem Lichte schön blau zu erscheinen, wie wir es an so vielen Seen bemerken, damit in Zusammenhang stehen?

Wien, im Dezember 1885. J. M. Pernter.

Zum Sturm vom 15. Oktober v. J. bei Partenkirchen ist es uns gestattet, einem Privatbriefe des Herrn Forstassistenten Leitner noch folgende interessante Einzelheiten zu entnehmen.

„Die meisten vom Sturm geworfenen Stämme liegen so, wie im Allgemeinen der Zug des betreffenden Thales ist: z. B. am Eckenberg und Schafkopf oberhalb Partenkirchen von Osten nach Westen; im Reschberg bei Farchant von Süden nach Norden; im Höllenthal scheint der Sturm eine Drehung gemacht und seinen Ausgang durch die Höllenthalklamm gesucht zu haben, da hin und wieder die meisten Stämme in südwestlicher Richtung liegen. Wir haben, als Herr Forstrath Ulrich unlängst zur Inspicirung hier war, jeden Abend darüber gesprochen, und die allgemeine Meinung war die, dass der Sturm, von Süden kommend, über Scharnitz, Mittenwald hereinbrechend, seine Hauptkraft speciell in unser Thal entsendete; denn obwohl derselbe sowohl im Markte Mittenwald als auch in den zunächstliegenden Waldungen in der Ellmau, Hirnschlag ganz riesigen Schaden anrichtete, verspürte man in den blos 1 Stunde Isar-abwärts liegenden Orten Krün und Wallgau wenig und ist auch der im Walde angerichtete Schaden unbedeutend. Die Waldungen um den Walchensee herum und die Jachenau sind ganz verschont. Im Leutaschthal, westlich von Scharnitz, österreichisch, hat er riesig gehaust, dann seinen Weg über Mittenwald und durch das von Mittenwald nach

Partenkirchen führende Thal genommen, rechts und links die Waldungen demolirend und alle Heustädel und Wohnhäuser ihrer Dächer beraubend. Weiters ging er von Mittenwald über die Ellmau nach Graseck, alle Waldungen niederlegend und strichweise auch im Rheinthal hausend. In Thal Partenkirchen—Garmisch—Grainau—Farchant hat er eigentlich am ärgsten gehaust. In Oberau und im Ammergauer Thal ist der Schaden bedeutend weniger und in Eschenlohe war die Thätigkeit des Sturmes zu Ende.

Den Schaden, den der Sturm angerichtet, genau zu schätzen, ist natürlich unmöglich, da viele Waldungen uneindringbar sind; doch wird die Schätzung: vom Forstamt Partenkirchen 100 000 Stück, Forstamt Mittenwald 90 000 Stück, Forstamt Garmisch 70 000 Ster, nicht zu hoch gegriffen sein. Flächen anzugeben, ist unmöglich, da der Sturm hier 50 Tgw. ganz, dort theilweise rasirt hat. In der Wartei Farchant (Reschberg) hat er in den Bestand ein Loch mit ca. 35 000 Ster Anfall gerissen.

Ein Mann stand ca. 50 m südlich der von Partenkirchen nach Garmisch führenden Brücke im Felde; er fühlte zwar ziemlich starken Wind, wie es eben an dieser exponirten Stelle öfter der Fall ist, doch war er höchst erstaunt, als er auf einmal die starken Chausseestämme bei der Brücke umstürzen sah, wie von einem Wirbelwind erfasst.

Beifügen will ich noch, dass der Sturm auch in Ehrwald, Leermos stark schädigte und noch bis Hohenschwangau — obwohl unbedeutende — Spuren hinterliess.

Ich war während des Sturmes im Berg draussen in einer Diensthütte; ich glaubte immer, jetzt nimmt der Sturm die Hütte, da sie sich immer hin und her bewegte; natürlich konnte ich auch nicht hinaus, da draussen Gefahr war, von stürzenden Bäumen erschlagen zu werden. So ungefähr, wie es da gestürmt, stelle ich mir den Weltuntergang vor.

Abnorme Dämmerungen im Jahre 1831. Wiederholt ist bereits auf die Analogie hingewiesen, welche die recenten grossen Dämmerungs-Phänomene mit solchen des Herbstes 1831. Wir verdanken Herrn Dr. Traumüller die folgenden Notizen aus der „Leipziger Zeitung“[1]) vom 1. Oktober 1831. „Plauen den 27. Sept. Allgemeine Aufmerksamkeit und Bewunderung erregte hier an den Abenden des 24., 25. und 26. dieses Monats die eigenthümliche Färbung des Himmels nach Sonnenuntergang, wegen der ganz ungewöhnlichen Stärke und langen Dauer der feurigsten Röthe; minder stark war dieselbe am 26. Dieser Erscheinung war am 23. ein starkes Gewitter vorausgegangen, begleitet war sie von schönem, heiterem Wetter.“

„Leipzig, den 29. Sept. Auch bei uns hat diese ungewöhnlich starke Abendröthe am 24., 25. und 26., zum Theil auch noch am 27. die allgemeine Aufmerksamkeit in Anspruch genommen. Bemerkenswerth hierbei war noch eine über dem östlichen Horizont sich zeigende, obwohl nur schwache Gegenröthe und der Umstand, dass Wolken, welche am 26. und 27. Sept. im Westen standen, von dem Abendroth keine Färbung erhielten, sondern ganz dunkel erschienen. Letzteres, sowie die lange Abendröthe — sie währte bis über anderthalb Stunden nach Sonnenuntergang — sie scheinen zu beweisen, dass die Substanz, welche diese Erscheinung verursachte, eine sehr bedeutende Höhe in der Atmosphäre eingenommen haben müsse. Etwas Näheres aber über die Beschaffenheit dieser Substanz und ob und in welchem Zusammenhange die höchste Färbung des Himmels mit den am 23. Sept. Nachmittags vorausgegangenen, auch bei uns sehr starken Gewittern gestanden habe, dürfte sich wohl schwerlich ermitteln lassen. (Die Pr. St. Z. theilt die in Berlin gemachten Beobachtungen mit).“

Dürre in Guyana. Eine Trockenheit, wie sie seit Menschengedenken nicht vorgekommen ist, hat im Jahre 1884 und 1885 in Guyana geherrscht, besonders intensiv in Französisch-Guyana, aber auch in den holländischen und englischen Theilen dieses Landes, sowie auch fast auf allen Antilleninseln sehr stark bemerkbar. Während gewöhnlich die Trockenheit nur 3 bis 4 Monate dauert (von August bis Oktober oder November) hielt dieselbe im Jahre 1885 bis zum Juli an, so dass nicht viel gefehlt hätte, dass die Trockenheiten beider Jahre in einander verschmolzen wären. Die Hochfluth der Flüsse in Französisch-Guyana um die Jahreswende blieb ganz aus und fielen nur ganz leichte, durch lange Zeiträume trocknen Wetters von einander getrennte Regen. Gleichzeitig machte sich eine wesentliche Störung der sonst so regelmässig eintretenden wehenden Passatwinde bemerkbar; die nordöstlichen Winde wechselten häufig mit hartnäckig sich behauptenden südöstlichen Winden ab. In dieser Störung der regelmässigen Luftcirculation ist wahrscheinlich auch die Ursache der grossen Unregelmässigkeit des

[1]) Eine aus anderer Quelle herrührende Notiz über die in Leipzig am 26., 27., 28. Sept. und am 15. Okt. 1831 beobachteten Dämmerungs-Erscheinungen hat bereits Herr Professor Neubert in den Sitzungsberichten der Isis 1884, p. 90 mitgetheilt. D. Red.

Regenfalls zu suchen. Aehnliche, wenn auch nicht so lang andauernde Dürren wurden in Guyana 1858 beobachtet, wo die Regen erst im April anfingen, 1878 und 1883, wo dieselben sich bis zum Februar verspäteten. (*Société Languedocienne de Géographie 1885*, p. 314.)

Experimentelle Darstellung der Schäfchenwolken (Cirro-Cumuli). Herr Dr. Vettin schreibt uns: „Neulich machte ich ein Experiment, das mich durch die dabei auftretenden Erscheinungen sehr überraschte.

Ich blies ganz sachte dichten Tabaksrauch auf eine Tischfläche; um den Luftzug einigermaassen abzuhalten, hatte ich vorher 3 Siegellackstangen, *ab*, *bc*, *cd*, sowie Fig. 2 angiebt, hingelegt. Nachdem der Rauch sich ruhig gelagert und die Fläche *abcd* gleichförmig bedeckt war, näherte ich von der offenen Seite *ad* her einen positiv elektrisirten Elektrophordeckel dem Rauch, so dass zwischen Tischplatte und dem Deckel etwa 15 cm Distanz verblieb. Sofort schiessen eine Menge ungefähr parallele etwas gekrümmte oder geknickte Streifen, die bei ihrem Entstehen vorne Köpfchen zu zeigen schienen, mit ziemlicher Geschwindigkeit durch den Rauch (z. B. *fgh*, Fig. 2), der Rauch ordnet sich zu Bändern, zertheilt sich in viele, viele kleine Wölkchen, die nun gegen den Deckel *A*, Fig. 1, aufsteigen und sich jedes einzeln mit Röllchen (Wirbelringen) umgeben.

In Fig. 1a sind die Streifen *fgh* auf uns zukommend gedacht; man sieht ungefähr, wie sich der Rauch in Streifen zertheilt. Die Köpfchen steigen höher. (Vgl. Fig. 1, wo sie

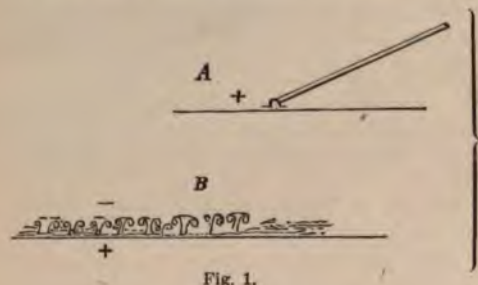


Fig. 1.

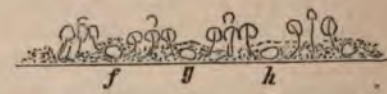


Fig. 1a.

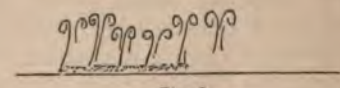


Fig. 3.

Fig. 2.

Fig. 4.

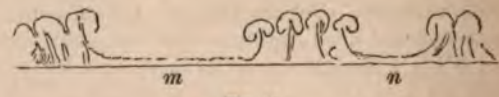


Fig. 4a.

eben entstehen, und Fig. 3, wo sie sich gehoben.) Sie werden von dem Elektrophordeckel angezogen, und wenn sie in seine Nähe gekommen, so sieht man, wie sie nun abgestossen werden und sich dabei in lauter gewundene Streifen verwandeln.

Die ganze Erscheinung erinnert mich lebhaft an die in Reihen geordneten Schäfchen. Nie ist es mir gelungen, eine an diese Wolkenformen erinnernde Anordnung der Luft durch Wärme auch nur annähernd zu erreichen.

Nähert man eine negativ elektrische Platte, so entstehen statt der vielen schmalen Streifen wenige sehr breite, vorn spitz zulaufende Streifen, Fig. 4 und 4a *m n*, zwischen

denen oder um die sich der Rauch auch in Schäfchen-(Wölkchen-)form erhebt. Der Rauch wird offenbar durch Vertheilung (Influenz) entgegengesetzt elektrisch und wird nun von der Metallplatte angezogen; wegen der Abstossung der einzelnen sich erhebenden (gleichnamig elektrischen) Theile unter sich bilden sich die vielen kleinen einzelnen wölkchenartigen Rauchgebilde. Nachdem sie von der Metallplatte gleichnamige Elektricität empfangen haben, werden sie nun abgestossen, und zwar dann als Streifen, die durchaus den Cirrusfasern gleichen. Das Experiment gelingt nur, wenn vorher die Tischplatte ganz neutral ist; war der Versuch schon einmal gemacht mit positiver Elektricität und besass die Tischplatte noch durch die Streifen gleichnamige Elektricität, so wird der Rauch auch + elektrisch. Nähert man den + Elektrophordeckel, so flieht der Rauch, weil er gleichnamig elektrisch ist, und zwar in Form gewundener Streifen. Veranlassung zu dem Versuch war eine Beobachtung im August dieses Jahres. Am 7. Nachts war hier in Berlin ein heftiges Gewitter und am Morgen darauf fand eine ganz besonders schöngruppirte Schäfchenbildung statt, wie ich sie selten gesehen. Da ich darauf aus war, Schäfchen experimentell darzustellen und mir dies durch Wärme nie gelang, versuchte ich es mit Elektricität, indem ich an das vorangegangene Gewitter dachte. Ich weiss nicht, ob ähnliche Versuche schon gemacht oder beschrieben worden sind. Neulich zeigte ich dies Experiment Herrn Professor Spörer. Es sieht sehr hübsch aus, wie so schnell zwischen den durchschiessenden Strahlen sich die Unzahl kleiner Wölkchen, jedes mit seinem Röllchen versehen, erhebt.

Jetzt, nachdem ich die Luftströmungen in den 4 Jahreszeiten fertig gemacht, werde ich wieder an meine angefangene Experimentalarbeit gehen. Ich hoffe, bald damit fertig zu sein, die Zeichnungen habe ich schon, und das ist die Hauptsache."

Berlin, 23. November 1885. Dr. Vettin.

Zum Klima von Sibange-Farm am Gabun. Wie wir aus einer Abhandlung des Herrn Dr. v. Danckelman ersehen, haben mit der definitiven Rückkehr des Herrn Soyaux nach Europa Anfang des Jahres 1885 leider die Beobachtungen in Sibange-Farm ihr Ende erreicht. Die Resultate der Beobachtungen, welche den Zeitraum von 1880 bis Februar 1885 umfassen, sind für die einzelnen Jahre in den Mittheilungen des Vereins für Erdkunde zu Leipzig durch Dr. v. Danckelman veröffentlicht worden (1880, S. 1, 1883, S. 55[1]), 1884, S. 388, ferner auch Oesterr. Z. f. Met., 1883, S. 371). Wenn dieselben auch keine strenge Kontinuität besitzen, da der Beobachtungsort im Jahre 1881 ungefähr um eine halbe Stunde Wegs verlegt wurde und hierbei auch eine Verringerung der absoluten Höhe erfuhr, so ist doch die Aufstellungsweise der Instrumente stets die gleiche geblieben und hat auch deren Umgebung keine wesentliche Aenderung erfahren. So bildet diese Beobachtungsreihe auf alle Fälle eine wesentliche Bereicherung der Klimatologie von Westafrika. Es folgen hier die Beobachtungen der Jahre 1884—85 im Auszuge.

	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oktbr.	Nvbr.	Dzbr.	Jan.	Febr.	Jahr
Temperat., Mittel 7a 2p 9p 9p	24.8	25.3	24.8	23.6	22.1	23.2	24.3	24.7	24.6	25.2	24.9	25.4	24 4
„ Mittl. Max. . .	29.8	—	—	—	27.6	28 o	29.4	29.9	29.2	30.2	30.4	30.8	—
„ Mittl. Min. . .	22.5	—	—	—	19.3	20.9	22.0	22.6	22.4	22.6	22.2	22.9	—
„ Diff.	7.3	—	—	—	8.3	7.1	7.4	7.3	6.8	7.6	8.2	7.9	—
Erdbodentemperatur ⎧0.5 m	—	—	—	—	24.3	24.1	24.7	25.4	25.5	25.7	25.8	—	—
in der Tiefe von ⎩1.0 m	—	—	—	—	25.5	24.9	25.2	25.6	25.5	25.6	25.9	—	—
Regenmenge	321	265	334	1	0	2	5	142	293	171	193	168	1895
Regentage mit über 0.25 mm	20	13	16	1	0	4	3	19	22	18	14	12	142
Gewitter	14	12	10	0	0	0	1	9	13	22	15	15	111

Die vorliegenden Beobachtungen bestätigen im Allgemeinen wieder die grosse Regelmässigkeit der klimatischen Verhältnisse des Gabungebietes von Jahr zu Jahr. Grössere Unregelmässigkeiten weist, wie überall in den Tropen, nur der Regenfall auf. Dieser war in der vorliegenden Periode ein verhältnissmässig spärlicher. Nur das Jahr 1881 war noch trockener. Dieses Deficit an Niederschlag ward hauptsächlich durch die geringe Ergiebigkeit der Regenfälle im Oktober, November und Dezember 1884 veranlasst, welche sich an der ganzen Südwestküste von Afrika, wie leider so oft, wieder einmal in verhängnissvoller Weise für die Bewohner des Landes geltend machte und in Loango sogar zu einer Hungersnoth Veranlassung gab. Die Zahl der Regentage war in dieser Periode nicht wesentlich kleiner

[1]) S. auch D. Meteor. Zeitschrift, 1884, S. 90, No. 59.

als in anderen, günstigeren Jahren, aber die Ergiebigkeit der einzelnen Regenfälle im Durchschnitt wesentlich geringer und auf diesen letzteren Umstand kommt es bei der starken Evaporation und der hohen Wärme in den Tropen in Bezug auf das Gedeihen der Vegetation besonders an.

Das letzte, beziehungsweise erste Gewitter und der letzte, bezw. erste Regen von mehr als 1 mm Betrag vor und nach der Trockenzeit um die Jahresmitte, fand in den Jahren 1880 bis 1884 statt:

	Gewitter					Regen				
	1880	1881	1882	1883	1884	1880	1881	1882	1883	1884
Letztes:	16. Mai	3. Mai	2. Juni	21. Mai	23. Mai	8. Juni	31. Mai	2. Juni	27. Mai	26. Mai
Erstes:	9. Spt.	24. Spt.	24. Spt.	—	22. Spt.	7. Aug.	20. Spt.	24. Aug.	17. Aug.	28. Spt.

Die Dauer der grossen Trockenheiten betrug in den Jahren

1880	1881	1882	1883	1884
60	111	82	82	124 Tage,

oder im Mittel 92 Tage; die Trockenzeit 1884 war also die längste von allen und ihr folgte eine unergiebige Regenzeit. Die kleine Trockenzeit um die Jahreswende hingegen dauerte nur 9 Tage, vom 1. bis 9. Januar 1885.

Die nachfolgende Tabelle, welche auf den Gesammtergebnissen der Beobachtungen des Herrn Soyaux seit 1880 beruht, dürfte ziemlich angenäherte Mittelwerthe für die einzelnen wichtigeren meteorologischen Elemente enthalten.

Der Luftdruck schwankte während der ganzen Beobachtungszeit nur um 11.1 mm; der höchste beobachtete Barometerstand war 765.1 mm am 6. August 1882, der niedrigste 754 mm am 21. April 1884. — Die Schwankung der Lufttemperatur während der ganzen Beobachtungszeit betrug 17.5°, und zwar betrug das Maximum 33.5°, das Minimum 16.0°. Die grösste Niederschlagsmenge in 24 Stunden erreichte 153 mm im April 1882.

Klima von Sibange-Farm am Gabun, 0° 25′ N. Br. 9° 35′ E. L., 20 m Seehöhe.

Monat	Luftdruck[1]		Temperatur				Bewölkung[2]	Regenmenge[3]	Zahl der Tage[3] mit	
	Mittel	Mittl.[5] monatl. Schwankung	Mittel	Mittlere Max.	Mittlere Min.	Mittlere Diff.			Regen[4]	Gewittern
Januar	758.4	5.6	25.3	30.3	22.7	7.5	*7.1	155	11	10
Februar	58.0	6.2	25.2	**30.5**	22.8	7.7	7.4	217	13	12
März	*57.8	5.7	25.2	30.1	22.8	7.3	7.8	349	17	13
April	*57.8	**6.3**	**25.4**	30.3	**23.0**	7.3	7.8	381	17	10
Mai	58.8	5.3	25.2	29.8	22.8	7.0	7.8	169	11	5
Juni	60.9	*4.3	23.3	27.8	20.8	7.0	7.9	7	1	0.2
Juli	**62.2**	4.6	*22.4	*27.1	*19.9	7.2	8.1	*1	*0.5	0.2
August	61.4	5.4	23.1	27.6	20.8	6.8	8.3	11	4	*0
September	60.6	4.8	24.3	29.1	22.1	7.0	8.5	40	8	1
Oktober	59.3	5.3	24.6	29.0	22.5	6.5	**8.7**	288	21	7
November	58.6	4.8	24.5	29.1	22.5	6.6	8.5	**423**	**22**	**16**
Dezember	58.3	5.1	24.9	29.7	22.5	7.2	7.9	224	16	13
Jahr	759.4		24.5	29.2	22.1	7.1	8.0	2265	141	87

(Auszug aus den Mittheilungen des Vereins für Erdkunde zu Leipzig, 1884, S. 388.)

Venushof. Am 11. Dezember cr., Nachmittags 5^h, konnte ich hier das nicht eben häufige Phänomen eines deutlich ausgeprägten Venushofes beobachten. Während am Nachmittage bei gelindem Frost (— 4 bis 5° C.) der Himmel durchgängig wolkenlos war, zeigten sich bald nach 4^h lange Cirrusstreifen, von N nach S den Himmel überziehend und von sehr zartem

---

[1]) Januar—Mai 3 Jahre, Juni—Dezember 2 Jahre.
[2]) Januar—Mai 4 Jahre, Juni—Dezember 5 Jahre.
[3]) 4—5 Jahre.
[4]) Tage mit einer Regenmenge von mehr als 0.25 mm.
[5]) nicht absolute, wie es fälschlich in den Mitth. d. Ver. f. Erdkunde zu Leipzig 1884, S. 392, heisst.

Gefüge. In einem solchen Streifen stand die Venus längere Zeit und war dann umgeben von einer recht scharf begrenzten Lichtscheibe, deren Durchmesser kaum dem des Mondes gleichkommt, nach Augenmaass wohl nur 25′ betrug. Die wenige Grad entfernte Mondsichel (in eben demselben Cirrusstreifen stehend) war umzogen von einem schmalen Lichtsaum, dessen Breite auch keine 15′ erreichte. Verdeckte man die leuchtende Sichel, indem man hinter ein Haus, eine Telegraphenstange oder dergleichen trat, so war an der konvexen Seite in weniger als 20′ Abstand ein dunkler Raum und ausserhalb desselben wieder ein schwaches Licht erkennbar, der schmale Zwischenraum also der erste dunkle Beugungsring. Bei der Venus wollte diese Wahrnehmung nicht gelingen, wahrscheinlich wegen zu geringer Intensität ihres Lichtes. Farben konnte ich weder am Mondhof noch am Venushof erkennen. Etwa $5^1/_2{}^h$ verschwanden die Wolkenstreifen, und nach dem Abziehen dieses Schleiers fiel das Thermometer rasch und stand schon 6^h auf $-12°$ C.

Diese Beobachtung dürfte in mehrfacher Beziehung von Interesse sein. Zunächst ist dies ein Fall von enorm grossen Dunstkörperchen. Der Abstand des ersten dunklen Beugungsringes, kontrolirt durch den Mondhof, kann kaum über 15′ gesetzt werden; daraus ergiebt sich die Grösse der Dunstkörperchen zu 0.063 mm. Kämtz beobachtete (Schmid, Meteorol. S. 654) als höchsten Werth: 0.0022438 Par. Zoll = 0.061 mm. Weiter ersieht man leicht, dass beim Vorhandensein so grosser Wassertheilchen der Vollmond ganz ungeeignet zu Grössenbestimmungen derselben ist, und man schon nothwendig sich an die Venus oder die nicht über 10′ breite Mondsichel wenden muss, weil bei grösserer Ausdehnung der Lichtquelle der erste Ring schon durch Ueberlagerung ausgelöscht wird. Es ist begreiflich, dass Venus und Jupiter nur so selten das Hofphänomen zeigen können, weil in der Regel der am Monde so oft wahrzunehmende erste dunkle Ring 2—4° Abstand hat, also das Licht der inneren hellen Kreisfläche auf ein viel grösseres Areal vertheilt werden muss. Endlich ergiebt sich, dass man die grössten Dunstkörperchen nicht gerade ausschliesslich im Nebel oder in Regenwolken findet, sondern auch in zarten Cirrusstreifen, die in diesem Falle auch, trotz der unten herrschenden Kälte nicht aus Eis bestanden; denn von dem 22°-Ring war nicht die geringste Spur nachweisbar.

Bramstedt, Holstein, 14. Dezember 1885. Dr. Flögel.

Literaturbericht.

Zeitschriften.

Nature, Vol. 33. November 5, 12, 19, 26, December 3, 10, 17. 1885.

(1) *W. L. Goodwin: Tertiary Rainbows*, S. 8.

Am 5. Mai 1885 sah der Verf. in Canada ausser dem gewöhnlichen äusseren Neben-Regenbogen noch 4 innere.

(2) *Dr. Gould's Work in the Argentine Republic*, S. 9—12.

Auszug aus dem Bericht vom Feste, das am 6. Mai in Boston Herrn Gould gegeben wurde, insbesondere seine Rede enthaltend.

(3) *The Scottish Meteorological Society*, S. 44—45.

Auf dem Ben Nevis-Observatorium sind u. A. specielle Untersuchungen über Bestimmung der Lufttemperatur und Luftfeuchtigkeit angestellt worden, wobei besonders die mehrfach extremen Trockenheitsgrade günstig waren, welche auch im Zusammenhang mit den schweren Frühfrösten interessant sind; in einem Fall im September lag der Sättigungspunkt unter $-27°$ C.

(4) *D. Archibald: Universal Secular Weather Periods*, S. 52—53.

Notiz, in welcher der Verf. auf die Uebereinstimmung zweier unabhängiger Zeugnisse für eine 10—11jährige Periode aufmerksam macht. Baldwin Latham findet, dass in England 1824, 35, 44—5, 54, 64—5, 74—5 und 84—5 durch Dürre ausgezeichnet waren, und der Verf. eines Artikels im *Amer. Met. Journ.* findet 1842—3, 53—4, 63—4, 74—5 und 84—5 als sehr kalte Winter in Michigan. Früher hatte Archibald die Jahre 1821—4, 1833—4, 1844—5, 1866—7 und 1875—7 als milde Winter in Europa und ungewöhnlich kalte in Island und America gefunden, in den meisten Fällen mit vorausgehendem dürren Sommer.

(5) *Ekholm: The Heights of Clouds*, S. 53 bis 54.

Entgegnung auf die Besprechung der Messungen des Verf. in der *Nature* vom 29. Okt. Die dort als „wahrscheinlicher Fehler der Beobachtung“ angesehenen grossen Werthe sind der Ausdruck der Veränderlichkeit des Phänomens selbst; der wahrscheinliche Beobachtungs-Fehler ist viel geringer z. B. bei Cumulus 35 m gegen 748 m, wie dort angenommen.

(6) *Berlin, Meteorological Society*, S. 72 und 96.

Bericht über die Sitzungen des Zweigvereins der D. M. G. am 13. Oktober und 3. November.

(7) *The Bishop of Carlisle: Weather Forecasts*, S. 79.

Auf Veranlassung des Verf. ist dem englischen Oberhause ein amtliches Verzeichniss von etwa 120 Stürmen vorgelegt worden und gedruckt, welche in den Jahren 1874—83 die britischen Inseln ohne Warnung getroffen haben. Der Sturm vom 24. Oktober 1882, welcher Veranlassung zu diesem Verlangen gab, fehlt in diesem Verzeichniss, ist dagegen von Abercromby in dessen *„Principles of Forecasting"* besprochen. Ueber denselben Sturm und das Wetter jenes ganzen Monats finden sich ferner Bemerkungen auf S. 95 desselben Heftes der *Nature*, aus einem Vortrag von H. Harries in der R. M. Society.

(8) *R. Meteorological Society*, S. 94—95.

Sitzung vom 18. November.

(9) *J. H. Lefroy: A Stray Balloon*, S. 99 bis 100.

Am 27. Aug. ist ein Luftballon über Bermuda gesehen bei frischem Nordwind; Verf. hält es für möglich, dass derselbe einer der in diesem Sommer in England und Frankreich verloren gegangenen Ballons ist, und dass es derselbe ist, welcher drei Wochen später, am 17. Sept., an einem Kirchthurm von Chicago strandete, nachdem drei Tage lang der Wind aus Ost bis Süd geweht hatte. Im Juli hatte man einen (von Paris kommenden) Ballon über dem Biscaya-Busen gesehen.

(10) *J. Rae: Lieut. Greely on Ice*, S. 126 bis 127.

(11) *The November Meteors*, S. 101—104.

(12) *The Recent Star Showers*, S. 127—128, 150—153.

(13) *W. F. Denning: The Return of the Leonids in 1885*, S. 162—163.

Zahlreiche Berichte über den Sternschnuppenfall vom 27. Nov. und einer über jenen vom 15 Nov.

(14) *Ventilation*, S. 129—132.

(15) *Hyde Clarke: Rain at Smyrna*, S. 154.

Am 25. Nov. wurde Smyrna von einem Regenguss heimgesucht, der um 6 a. begann, in wenigen Stunden 150 mm ergab und in der Stadt, welche heute schlechter drainirt ist als zu Strabos Zeit, argen Schaden anrichtete. W. K.

Mittheilungen des Vereins für Erdkunde zu Leipzig. 1884.

(16) *Resultate der meteorolog. Beobachtungen, angestellt auf der Sternwarte Leipzig im Jahre 1884. Veröffentlicht von der Direktion des k. s. meteorologischen Institutes in Chemnitz.* S. 105—118.

Enthält Mittel für jeden Tag des Jahres, deren Abweichung vom „Normalwerth" und „Charakter der 4 Vierteltage in Ziffern" nach eigener Skala, ferner Monats- und Jahresmittel.

(17) *A. Geistbeck: Die Seen der deutschen Alpen.* Kap. IV. und V. *Temperaturverhältnisse und Eisverhältnisse derselben.* S. 343 bis 376.

Enthält eine tabellarische Uebersicht der Temperaturverhältnisse von 16 Seen. Die Messungen wurden im Hochsommer und Anfang Herbst 1881 gemacht und zeigen, dafs die Temperaturabnahme bis 6—10 m Tiefe sehr langsam erfolgt, da bis hierher die täglichen Temperaturschwankungen sich fühlbar machen. Von hier bis 18 - 20 m Tiefe sinkt die Temperatur sehr rasch von 15—20 ° C. auf 8 ° C. und von hier bis ca. 50 m Tiefe sehr langsam auf 4.5—5 ° C. Die Wasserschicht unter 50 m Tiefe hat eine annähernd constante Temperatur von 4.2 — 4.5 ° C. Die jährliche Temperaturschwankung am Boden der 2 tiefsten deutschen Seen beträgt in 190 m Tiefe noch 0.4 – 0.5 ° C. — Geistbeck unterscheidet je nachdem die mittlere Temperatur der gesammten Wassermasse zur Zeit der höchsten Erwärmung wenig oder erheblich von der Temperatur abweicht, bei der das Wasser sein Dichtigkeitsmaximum erreicht, „kalte" und „warme" Seen. Je grösser die Seefläche im Verhältniss zur Tiefe, je reichlicher der Zustrom der Gewässer, je freier die Exposition und je intensiver die Besonnung ist, desto höher ist auch die Mitteltemperatur des Sees im Sommer. Die Abkühlung der Seen im Herbst erfolgt sehr viel rascher als ihre Erwärmung im Frühjahr, da das Erkalten der Oberflächenschicht Veranlassung zu kräftiger Wassercirkulation giebt. — Der Zeitpunkt des Zufrierens der Seen liegt nach Ort und Jahr sehr verschieden. Die „kalten" Seen gefrieren viel später und manche überhaupt sehr selten, die „warmen" früher und jeden Winter. —

(18) *v. Danckelman: Die Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen der Hrn. H. Soyaux und F. Schran in Sibange-Farm, Gabun.* S. 388—399.

Enthält die Resultate der met. Beobachtungen von März 1884 bis Febr. 1885 und die oben S. 40 abgedruckte General-Uebersicht.

(19) *v. Danckelman: Bemerkungen zu den Resultaten der meteorologischen Stationen im Herero- und Namaland.* S. 394—408.

Bringt eine Uebersicht der Resultate der vom Leipziger Verein für Erdkunde in Südwestafrika gegründeten Stationen Omaruru, Rehoboth, Hoachanas und Otjizeva in den Jahren 1883 und 1884. Die Beobachtungen, welche von den Missionaren Viehe, Heidmann, Judt und Eich angestellt wurden, zeigen mehrfach Lücken, veranlasst durch Abwesenheit der Beobachter. Nicht ganz zuverlässig scheinen nach dem Verf. die Temperaturen, weil die Thermometer nicht hinreichend vor Strahlung geschützt gewesen sein dürften. Alle 4 Stationen befinden sich in 1160—1550 m Höhe über dem Meer. Von Omaruru, Rehoboth und Otjizeva liegen ausführliche Tabellen der Häufigkeit der Windrichtungen nach den Tageszeiten vor. E. B.

Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Basel. VII. Theil. 3. Heft. Basel 1885.

(20) *A. Riggenbach: Witterungsübersicht des Jahres 1883.* S. 561—587. *Desgl. des Jahres 1884.* S. 795—808.

Giebt die Resultate der Centralstation zu Basel-Stadt für die betreffenden Jahre, ferner die hier wiedergegebenen 20jährigen Mittel für den Regenfall nach den Beobachtungen der Jahre 1864 bis 1883.

a) Regenmenge mm,
b) Regentage mit mindestens 0.5 mm,
c) Bewölkung (0 bis 10),

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
a)	38	42	56	71	89	110	83	83	74	74	68	50	838
b)	7.0	7.1	6.7	6.2	5.9	5.8	5.2	5.4	5.3	6.9	7.6	7.4	6.4
c)	9	9	11	10	11	12	12	11	10	10	11	10	126

(21) *A. Riggenbach: Zum Klima der Goldküste.* S. 753—794.

Eine Verarbeitung der Beobachtungen von Mähly in Aburi, 35 km von Christiansborg, Akropong, ca. 15 km weiter landeinwärts, und Abetifi, auf einem ca. 700 m hohen Gebirgsstock, 150 km von der Küste; ferner der Temperaturbeobachtungen auf einer Reise nach Salaga, 300 km landeinwärts, der Temperaturbeobachtungen von Missionar Kopp in Odumase, sowie solcher von Missionar Remeyer in Abetifi. Vollständig sind nur die Messungen des Niederschlages, während für die andern Elemente nur kurze, auf 1 Monat und etwas darüber sich erstreckende lückenhafte Reihen vorliegen.

E. B.

Publicationen des Astrophysikalischen Observatoriums zu Potsdam, herausg. von H. C. Vogel. IV. Bd. 1. Theil. 1885.

(22) *P. Kempf: Meteorologische Beobachtungen in den Jahren 1881 bis 1883.* S. 41 bis 147.

Enthält neben den Potsdamer Beobachtungen nach internationalem Schema (ohne Windbeobachtungen) auch in extenso durch 3 Jahre festgesetzte Beobachtungen der Bodentemperatur bis 3 m Tiefe, sowie die Temperaturbeobachtungen im Tiefbrunnen (bis 43 m Tiefe).

(23) *G. Müller: Ueber den Einfluss der Temperatur auf die Brechung des Lichtes in einigen Glassorten, im Kalkspath und Bergkrystall.* S. 149—216. E. B.

Das Wetter. Meteorologische Monatsschrift für Gebildete aller Stände. 1885 Juli bis November.

(24) *Assmann: Organisation des Gewitter-Beobachtungs-Dienstes in Mittel-Deutschland durch den Verein für landwirthschaftliche Wetterkunde.* S. 121—123.

Seit dem Frühjahr 1885 sind 600 Gewitterbeobachter in Mitteldeutschland thätig. Assmann erlässt nunmehr einen Aufruf zur direkten Berichterstattung über alle Gewitterschäden in Mitteldeutschland.

(25) *Der Samûm und die Sandtromben in Beludschistan.* S. 123—129. Nach „*Ciel et Terre*" 1885, No. 4 (vgl. Met. Zeitschrift 1884, S. 245, 1885, S. 193.)

(26) *Lehmann: Ueber die Vertheilung der Gewitter in Ost-Thüringen.* S. 129—130.

Referat nach der Abhandlung R. Schmidt's in den „Mittheilungen der geographischen Gesellschaft in Jena" über 22jährige Gewitterbeobachtungen in Gera.

(27) *Uebersicht über die Witterung des Jahres 1885 in Centraleuropa.* Mai S. 130—134, Juni S. 148—151, Juli S. 177—181, August S. 196—200, September S. 230—233, Oktober S. 257—260.

Bespricht u. A. die Witterungslage, welche den Kälterückfall in der Mitte des Mai veranlasste, die auffallend kalte Witterung in der letzten Juli-Woche in Mitteldeutschland, woselbst die Temperatur der untersten Luftschicht in klaren Nächten in Gotha 0.5 °, in Hildburghausen 0.3 ° betrug etc.

(28) *Ergebnisse zehnjähriger Gewitterbeobachtungen in den Fürstlich Lippeschen Forsten.* S. 141—147.

Enthält die Resultate der 10jährigen Statistik über die Vertheilung der Gewitter nach den Jahreszeiten, Tageszeiten und nach der Zugrichtung, sowie eine Statistik der Blitzschläge nach Jahreszeit, Bodenart und getroffenen Bäumen.

(29) *Blitzphotographien von Hänsel in Reichenberg.* S. 153.

(30) *Gewitter 1885,* im Mai S. 136, Juni S. 137 und 182, Juli S. 154, August S. 183.

(31) *Kiessling: Ueber die Entstehung des zweiten Purpurlichtes und die Abhängigkeit der Dämmerungsfarben von Druck, Temperatur und Feuchtigkeit der Luft.* S. 161—172.

Vortrag im Hamburg-Altonaer Zweigverein der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft. Es ergiebt sich aus dem Experiment sowohl als auch aus den z. Th. schon früher von Hrn. Bardua zu diesem Zweck zusammengestellten Beobachtungen meteorologischer Stationen in Sachsen, „dass eine intensive, in einem grösseren Gebiet sichtbare Entwickelung des Purpurlichtes dann stattfinden kann, wenn bei ausgedehntem Hochnebel unmittelbar unter demselben eine umfangreiche, erheblich wärmere Luftschicht sich ausbildet."

(32) *Assmann: Wendelstein und Säntis, die beiden meteorologischen Hochstationen Bayerns und der Schweiz.* S. 172—177.

Regt insbesondere die Verlegung dieser beiden Stationen aus den Gasthöfen, wo sie heute etwas unterhalb des Berggipfels sich befinden, in ein eigenes Observatorium auf dem letzteren selbst an.

(33) *Der Orkan vom 2. bis 3. Juni 1885 im Golf von Aden.* S. 189—196.

Giebt den Bericht des einzigen Ueberlebenden vom Dampfer „Speke Hall", ferner denjenigen des „Duke of Devonshire" und die Beobachtungen des „Donar", Kapt. Kuhn, wieder.

(34) *Assmann: Zweite Jahresversammlung der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft zu München, Aug. 1885.* S. 202—208.

(35) *C. Lang: Eine klimatologische Studie über die Eiszeit.* S. 209—227.

Der Verf. zeigt an dem Gang der 5jährigen Mittel der Niederschlagssummen von 8 Stationen sowie an demjenigen der 5jährigen Mittel der Jahrestemperaturen von 5 Stationen in der Umgebung der Alpen, dass zwischen 1765 bezw. 1770 und 1884 kleine Schwankungen jener Elemente stattfanden, welche parallel den Schwankungen des Gletscherstandes verlaufen. Kurz vor und bei Beginn des Gletscherschwindens sind die Jahressummen des Niederschlages geringer und die Jahrestemperaturen

etwas höher als im langjährigen Mittel, während das Vorstossen der Gletscher durch ein Steigen der Niederschlagssummen und Abnehmen der Jahrestemperaturen eingeleitet wird. Da die Sommertemperaturen nicht in dem Maasse einen gleichartigen Gang mit den Gletscherschwankungen erkennen lassen, wie die Jahrestemperaturen und Niederschläge, so glaubt der Verf. überhaupt den Niederschlägen eine grössere Bedeutung für das Maass der Vereisung zumessen zu dürfen als den Temperaturen. Von dieser Ansicht ausgehend, stellt derselbe eine neue Modifikation der Adhemar'schen Theorie der Eiszeit auf, des Inhaltes, dass die Vereisung der gesammten Erdoberfläche ein Maximum aufgewiesen haben müsse zu den Zeiten, da durch die Präcession der Tag- und Nachtgleichen der Sommer der nördlichen Hemisphäre in das Perihel fiel. Gleichzeitig für die gesammte Erdoberfläche wären die Vereisungen deswegen eingetreten, weil die Temperatur der Nordhemisphäre die Mitteltemperatur der ganzen Erde bestimmt, wie aus dem ähnlichen Verlauf der Jahresisothermen und Januarisothermen hervorgeht. So oft nun der nördliche Sommer in die Zeit des Perihels fiel, habe durch die in Folge der Sonnennähe gesteigerte Erwärmung der nördlichen Continente ein intensives Einströmen und Aufsteigen der Luft daselbst stattgefunden, das die Niederschläge, mithin auch die Vereisung, bedeutend steigerte. Offen bleibt jedoch die Frage, ob nicht der Vortheil der grösseren Sonnennähe durch den Nachtheil des gleichzeitig kürzeren Sommers ausgeglichen wird.

(36) *Burgemeister: Ueber Aufstellung der Instrumente.* S. 227—229.

Der Verf. zeigt, dass bei den 254 Stationen, deren Ergebnisse für das Jahr 1884 in extenso im 82. Band der preussischen Statistik abgedruckt sind, die Aufstellung der Instrumente eine sehr ungleichmässige war, da bei den Thermometern 66 Aufstellungshöhen über dem Erdboden und zwar zwischen 1.0 und 28.7 m, bei den Regenmessern 33 Aufstellungshöhen zwischen 0.4 und 26.2 m Höhe vertreten sind. Die Mannigfaltigkeit ist namentlich bei den Thermometeraufstellungen sehr gross, wo übrigens bekanntlich die Höhe über dem Boden, wenn man weiter als 1.5 m von demselben fern bleibt, nur wenig Einfluss auf die Beobachtungsresultate hat; für die Regenmesser, wo dieser Einfluss gross ist, halten 83 von 233 Stationen die normale Höhe von 1 m über dem Boden ein. Bei den Beobachtungszeiten kommen 8 Reihen vor, von denen 5 auf seltene Kombinationen entfallen; am meisten vertreten sind jedoch die gebräuchlichen Reihen 6a 2p 10p, 7a 2p 9p und 8a 2p 8p, nach denen 95, beziehungsweise 28 und 18 Stationen beobachteten.

(37) *Ferrari: Verhältniss zwischen den jährlichen Ernteergebnissen und den meteorologischen Elementen.* S. 238—248.

Beschränkt sich auf die Jahre 1875 bis 1882 und auf Italien.

(38) *Loof: Die Temperaturschwankungen und der Gang der mittleren Temperaturen.* S. 248—253.

Der Verf. giebt die Resultate eigener, von 1830 bis 1884 angestellter Beobachtungen. Er fasst Beobachtungen, die von ihm nacheinander in Cottbus, Aschersleben, Gotha und Langensalza gemacht wurden, in 55jährigen Pentadenmitteln zusammen, ohne jedoch die Beobachtungsstunden anzugeben.

(39) *L. Meyer: Der Sturm vom 11. September 1885 in Württemberg.* S. 253—257.

(40) *Farbiger Regen.* S. 261.

Rother Regen wurde am Nachmittag des 15. Okt., dem Tag des denkwürdigen Föhnsturmes, in Castasegna (Bergenthal, Graubünden) beobachtet und in Giornico (Tessin) kreideweisser Regen. Proben wurden an Fachmänner eingesandt. E. B.

Zeitschrift der Oesterreichischen Gesellschaft für Meteorologie. 1885 November und Dezember.

(41) *Weihrauch: Anemometrische Studien.* S. 385.

(42) *Gamble: Klima der Capcolonie.* S. 394.

(43) *Busin: Aenderung der Isobarentypen und der Winde.* S. 401.

(44) *Lorenz: Schirmthermometer in freier Suspension.* S. 406.

(45) *Draenert: Meteorologische Beobachtungen zu Bahia und in Brasilien überhaupt.* S. 410.

(46) *Regen und Ueberschwemmung auf der Südseite der Alpen.* S. 412.

(47) *Marc Dechevrens: Ueber die Regenverhältnisse in China im Juni 1885.* S. 414.

(48) *v. Boeck: Meteorologische Beobachtungen in Cochamba.* S. 417.

(49) *Schlammregen in Klagenfurt.* S. 419.

(50) *Magnetic Observations made at the Magnetical Observatory at Singapore in the years 1841—45.* S. 422.

(51) *Monthly Summaries and monthly means for the year 1883, Imperial Japanese Meteor. Observ. Tokio.* S. 425. Ebenso *for the year 1884.* S. 427.

(52) *Lang: Der säkulare Verlauf der Witterung als Ursache der Gletscherschwankungen in den Alpen.* S. 443.

(53) *Hann: Ueber den Temperaturunterschied zwischen Stadt und Land.* S. 457.

(54) *v. Danckelman: Ueber das Klima am Congo und an der SW-Küste von Afrika überhaupt.* S. 462.

(55) *Billwiller: Die tägliche Periode der Richtung und Geschwindigkeit des Windes auf Berggipfeln.* S. 471.

(56) *Mohn: Klima von Norwegen (Schluss).* S. 478.

(57) *Hegyfoky: Veränderlichkeit einiger meteorologischer Elemente von einem Tag zum andern zu Budapest 1873—1882.* S. 486.

(58) *Raulin: Ueber die Vertheilung des Regens in Niederländisch-Indien 1841—83.* S. 486.

(59) *Harries: Verfolgung einer Taifunbahn bis nach Europa.* S. 503.

(60) *Barometersprung in Wien.* S. 504.

(61) *Regenfall in Britisch-Guiana.* S. 505.
(62) *Klima von Madison.* S. 506.
(63) *Täglicher Gang des Regenfalls in Hongkong.* S. 507.
(64) *Hill: Ueber Sonnenstrahlung.* S. 508.
(65) *Fox: Aufeinanderfolge des Wetters in London.* S. 509.
(66) *Sonnenschein in Hongkong.* S. 510.
(67) *Regen und Temperatur zu Makree.* S. 511.
(68) *Hüninger: Neues Anemometer.* S. 512.
(69) *Luvini: Ueber den Ursprung der atmosphärischen Elektrizität.* S. 512.
(70) *Regen und Sturm am 15. Oktober 1885 in den Alpen.* S. 516.
(71) *Lang: Ueber Ferrari's Osservazioni dei temporali.* S. 522.
(72) *Hartl: Studien über terrestrische Strahlenbrechung.* S. 539.

Separatabdrücke.

(73) **Dr. Edm. Hoppe: Das Spektrum des Büschellichtes.** 6 S. 8°. S.-A. aus den Nachrichten v. d. K. Gesellsch. d. Wiss. zu Göttingen 7. Okt. 1885 (S. 305—310).

Das Büschellicht im nicht luftverdünnten Raume ist bisher nur von Dove und von Schimkow (Pogg. Ann. 101 und 129) untersucht. Der Verf. erzeugte das Büschellicht mit einem Drahtbesen, feuchten Schwamm oder Schwamm mit Löschblatt, welche mit der negativen Elektrode der doppeltwirkenden Holtz'schen Maschine verbunden wurden. Bei Reduktion der Skalen-Beleuchtung auf ein Minimum und Gewöhnung des Auges gelang es, 15 Spektral-Linien zu bestimmen, davon 3 ziemlich genau. Eine derselben (keine der hellsten) stimmt in der Wellenlänge mit der bekannten Nordlichtlinie, drei andere mit schwächeren Linien des Nordlichtspektrums. Ausserdem hat Verf. das Spektrum des intermittirenden Lichtes untersucht, welches sich einstellt, wenn man die eine Platin-Oese einer Geisslerschen, mit Luft gefüllten, Röhre mit der negativen Elektrode verbindet, die positive El. zur Erde ableitet und die andere Platin-Oese unverbunden lässt, und fand im violetten Theil der Röhre drei andere helle Linien. W. K.

Bücher.

(74) **H. Wild: Jahresbericht des Physikalischen Central-Observatoriums für 1883 und 1884.** St. Petersburg 1885. 114 S. in 4°.

In der Organisation der Meteorologie in Russland sind während der Berichtsjahre einige bedeutsame Aenderungen eingetreten oder vorbereitet. Das physikalische Observatorium in Tiflis ist seit Anfang 1883 nach Aufhebung der Statthalterschaft des Kaukasus der Akademie der Wissenschaften unterstellt worden und statt der acht sogenannten Observatorien des Bergressorts ist die Gründung für West- und Ostsibirien je eines vollständiger organisirten Observatoriums (in Jekaterinburg und Irkutsk), gleichfalls unter der Akademie stehend, beschlossen (vgl. Oest. Zeitschr. 1885, S. 62 u. Met. Z. S. 235, No. 116). Ferner wurden am Central-Observatorium eine Abtheilung für Leitung, Sammlung und Bearbeitung von Regen- und Gewitter-Beobachtungen, sowie die Stellung eines Inspektors der meteor. Stationen geschaffen.

Die Zahl der Stationen — grösstentheils zweiter Ordnung — betrug in diesen zwei Jahren 225, 38 mehr als in den zwei vorhergehenden. Von diesen Stationen wurden 142 direkt vom Central-Observatorium, 53 in Hafenorten und bei Leuchtthürmen befindliche von dessen maritimer Abtheilung, 19 vom Observatorium in Taschkent und 11 von jenem in Tiflis aus verwaltet. Publicirt wurden nahezu vollständig die Beobachtungen von etwa 80 Stationen, und die Résumés von allen brauchbaren. Leider sind aus Sparsamkeit u. A. auch die Beobachtungen über den Wolkenzug nicht veröffentlicht, welche aus dem grossen Gebiete des Russ. Reiches, sofern sie zuverlässig sind, grosses Interesse haben würden. Es werden zwei grosse Abhandlungen, die als Supplementbände des Repertoriums für Meteorologie erscheinen sollen, angekündigt, auf die man mit Recht gespannt sein darf: eine umfassende Bearbeitung der Niederschlags-Verhältnisse des Russischen Reichs und eine zweite, von Hrn. Wahlén herrührende, über den jährlichen Gang der Temperatur nach Tagesmitteln und die Variation derselben von Tag zu Tag, nach 17 russischen Orten mit 682 Beobachtungs-Jahren. Als ebensolcher Supplementband wird ein neuer Katalog der meteorol. Beobachtungen in Russland von Hrn. Leyst erscheinen.

Im täglichen telegraphischen Wetterbericht wurden im Ganzen Beobachtungen von 115 Stationen veröffentlicht, zur Herstellung der synoptischen Karten jedoch 133 benutzt (früher 114); Sturmwarnungen wurden an 15 Orte geschickt. Im Interesse dieser Warnungen ist die Einrichtung getroffen, dass eine Anzahl Stationen Extratelegramme im Falle von stürmischen Winden oder raschem Fallen des Barometers einsenden, da die regelmässigen Depeschen nur einmal des Tages eingehen.

Die Thätigkeit der Abtheilung für maritime Meteorologie ist fast ausschliesslich der Verwaltung der 53 Küstenstationen gewidmet, von denen 37 ganz auf Kosten des Marine-Ministeriums unterhalten werden; daneben ist älteres Material über die Windverhältnisse bearbeitet worden; an Schiffsjournalen scheinen in den 2 Berichtsjahren nur jene von 8 Kriegsschiffen, auf die Sommermonate 1884 und den Finnischen Meerbusen bezüglich, eingegangen zu sein.

In Folge der Uebernahme und Neubelebung des 1870 von der Russ. Geographischen Gesellschaft eingerichteten, allmählich aber verkümmerten Systems von Regen- und Gewitterbeobachtungen durch das Observatorium gingen schon im ersten Sommer 1884 von 202 Stationen 3. Ordnung Regenmessungen und von 403 Orten besondere Gewittermeldungen ein. Zu Ende des Jahres wurden von der Regierung 5000 Rubel zur unentgeltlichen Vertheilung von 500 Doppel-Regenmessern bewilligt.

Dem Bericht beigelegt sind zwei Jahresberichte des Observatoriums zu Tiflis und vier Berichte über Reisen zur Inspektion von Stationen. W. K.

(75) **Zomakion: Magnetische Beobachtungen, angestellt in der Stadt Kasan im Laufe des Jahres 1883.** Kasan 1884. 221 S. in 8 °. (In russ. Sprache.)

Da die Entscheidung über die Betheiligung der Universität Kasan an den internationalen Beobachtungen des Jahres 1882/83 erst im Okt. 1882 zu Stande kam, und alle Vorkehrungen dafür noch zu treffen waren, konnte Prof. Zomakion trotz aller Anstrengungen erst im Januar mit einem Theil der Beobachtungen beginnen und nur für die Sommermonate 1883 dieselben in ausgedehnterem Umfang durchführen. Es galt sowohl einen Beobachtungs-Pavillon zu erbauen, als die vorhandenen älteren Instrumente in gebrauchsfähigem Zustand zu bringen und Beobachter auszubilden. Letztere Aufgabe wurde durch die Gewinnung zweier junger Mathematiker, der Herren Schulinsky und Segel, und durch die eifrige Betheiligung von 11 Studenten an den Terminbeobachtungen befriedigend gelöst. Der vorhandene Variationsapparat für Inklination erwies sich als unbrauchbar, die beiden anderen wurden restaurirt und jener für die Deklination im Januar, der für die Intensität im Mai aufgestellt; vom 15. Mai wurden bis zum 1. September von 7a bis 9p stündliche Beobachtungen über diese beiden Elemente gemacht, die hier in extenso veröffentlicht sind, ebenso die vom 1. Februar bis 14. Mai und vom 1. Sept. bis 31. Dez. 3mal täglich angestellten und die an den Termintagen von 5 zu 5 Minuten während 24 Stunden ausgeführten, sowie die von Dezember bis August täglich einmal, später dreimal im Monat angestellten über Inklination. Die Instrumente zu absoluten Bestimmungen: eine Unifilar-Magnetometer von Elliot und ein Inklinator von Adie, befanden sich in gutem Zustand und konnten am frühesten in Gebrauch genommen werden. Da der magnetische Pavillon sich im Hofe des Universitätsgebäudes befindet, umringt von eisernen Dächern etc., so wurden ferner zur Kontrole drei absolute Bestimmungen aller Elemente an Orten in freier Lage ausserhalb der Stadt gemacht. Ueber die verwendeten Instrumente — einschl. Chronometer etc. —, sowie über die Beobachtungen giebt die vorliegende Publikation eingehend Aufschluss.

An meteorologischen Beobachtungen enthält die Publikation nur stündliche Aufzeichnungen an den internationalen Termintagen (S. 206 bis 221). W. K.

(76) **Preussische Statistik,** herausgegeben in zwanglosen Heften vom K. Statistischen Bureau in Berlin. LXXXII. **Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen im Jahre 1884.** Veröffentlicht vom K. Meteorologischen Institut. Berlin, Verlag des K. Stat. Bur., 1884 (?). XVI und 170 S. 4 °, mit einer Karte.

Die lange Reihe meteorologisch-tabellarischer Jahresberichte, welche das Preussische Institut als Theil des Statistischen Bureaus geliefert hat, schliesst wegen dessen erfolgter Reorganisation mit diesem Werke ab. Wie schon bei Besprechung des Jahrganges 1883 hervorgehoben (s. Met. Z. 1884 S. 480 und Oest. Z. f. M. 1885 S. 317), sind die letzten Jahrgänge dieser Reihe durch eine vollständige innere Umgestaltung, welche dem interimistischen Leiter des Instituts, Herrn Dr. Hellmann, zu verdanken ist, den heutigen Anforderungen der Wissenschaft angepasst; der vorliegende weicht vom letzten wesentlich nur durch eine abermalige bedeutende Bereicherung des Inhaltes ab, welcher hauptsächlich in dem Zuwachs von 60 neuen Stationen begründet ist. Das Netz bestand im J. 1884 aus folgender Zahl von Stationen der verschiedenen Ordnungen:

	II.	III.	IV.	Forstl.	Zusammen
In Preussen . .	98	19	55	12	184
Im Ganzen (Norddeutschland) .	129	31	77	16	253

Von diesen Stationen befanden sich 5 in oder dicht bei Berlin; deren Resultate (auf SS. 64 bis 65 und 170 angegeben) geben interessantes Material zu einer Studie über Lokaleinflüsse, welche jedoch dadurch beeinträchtigt wird, dass die Beobachtungsstunden theilweise verschieden sind (zweimal 6, 2, 10, zweimal 8, 2, 8, einmal 7, 2, 9) und genauere Angaben über die Exposition fehlen.

An besonderen Beigaben bringt dieser Jahrgang zunächst einige speciellere Beobachtungen aus dem Berichtsjahre selbst: über Cirruszug in Ebersdorf, zweistündliche Beobachtungen der Temperatur und Windrichtung in Schwerin (Mittelwerthe), Sonnenscheindauer in Rostock (Summen nach Einzeltagen und mittlerer täglicher Gang) und die stündlichen Werthe der Windgeschwindigkeit zu Berlin (in extenso), letztere noch einem Anemometer, welches Herr Dr. Hellmann auf dem Thurm des Joachimsthalschen Gymnasiums angebracht hat. Aus anderen Jahrgängen enthält der Jahrgang ferner Monats-Resultate met. Beobacht. zu St. Churchill, Hudsonsbai, 1811—13, nebst Notizen aus dem, im Nachlass von Dove befindlichen, Tagebuch, und vieljährige Monatsmittel etc. von Löningen und Langensalza. Die Einleitung enthält ein werthvolles Verzeichniss der Publikationen des preussischen meteorologischen Instituts. W. K.

(77) **J. C. de Brito Capello et H. Hildebrand Hildebrandsson: Rapport au comité météorologique international.** Upsala 1885. 23 S. 8 °.

Enthält die Instruktionen für Wolkenbeobachtungen, welche durch die vom internationalen Comité zu Kopenhagen ernannte Kommission ausgearbeitet sind und neben der Beobachtungszeit auch die Beobachtung der Richtung, der Geschwindigkeit und des Radiationspunktes der oberen Wolken, der Dichtigkeit und Stellung der Cirrusbänke regeln. Im Anhang giebt Hildebrandsson die mittlere Richtung der Cirren in den 4 Jahreszeiten für Theile von NW-Europa und einzelne Stationen ausserhalb desselben, für welche Beobachtungen aus den letzten 10 Jahren vorliegen. Eine Anleitung von Finemann zum Gebrauch des Nephoskops sowie ein Auszug aus den Resultaten der Wolkenbeobachtungen Ekholms und Hagströms bilden den Schluss. E. B.

(78) **Assmann: Bericht über die Thätigkeit des Vereins für landwirthschaftliche**

Wetterkunde. Magdeburg 1885. 8 S. 8°, 3 Tabellen und 1 Karte.

Giebt eine Uebersicht der Thätigkeit von 243 Stationen des Vereins und von 33 Stationen des landwirthschaftlichen Centralvereins des Regbez. Potsdam in der Uckermark in den Jahren 1881 bis 1884 in Tabellenform, sowie eine Uebersichtskarte der geogr. Vertheilung der Stationen.

(79) **W. Doberck: Observations and Researches made at the Hongkong Observatory in the Year 1884.** Hongkong 1885, ca. 180 S. folio.

Im I. Jahrgang (1884) der Meteorologischen Zeitschrift (S. 86) wurde über das grosse Unternehmen des Direktors des neugegründeten Hongkong-Observatoriums Dr. Doberck berichtet, welcher längs der chinesischen Küste 33 meteorologische Stationen auf Kosten der englischen Kolonien errichten und mit Hilfe der Observatorien von Manila, Zikawei, Singapore und des japanischen wie des ostsibirischen meteorologischen Netzes ein Sturmwarnungssystem einrichten sollte. Seit Anfang 1884 ist zu Hongkong die Centrale dieses Netzes in Thätigkeit; im vorliegenden Band sind die Resultate des ersten Beobachtungsjahres veröffentlicht. Der Jahresbericht enthält in extenso die Beobachtungen an den indischen Terminen während der 3 ersten Monate und vom April 1884 an die stündlichen Beobachtungen nach den Aufzeichnungen der Registririnstrumente am Hongkong-Observatorium über Luftdruck, Temperatur des trockenen und des nassen Thermometers, über relative Feuchtigkeit und Dunstdruck, Dauer des Sonnenscheines, Regenfall nach Menge und Vertheilung über die 24 Stunden des Tages, über Richtung und Geschwindigkeit des Windes, sowie über den stündlichen Windweg und die Windrichtung nach den auf die 4 Hauptrichtungen entfallenden Componenten, über die Grösse der Bewölkung, sowie den Charakter und die Zugrichtung der Wolken nach Beobachtungen um 4a. 10a. 4p. und 10p. Ferner sind abgedruckt die Terminbeobachtungen (10a. 4p. 10p.) über Luftdruck, Temperatur, relative Feuchtigkeit und Dunstdruck, Windrichtung, Stärke, sowie Seegang vom benachbarten Victoria Peak (555 m), die Temperatur- und Feuchtigkeitsbeobachtungen zu Cape d' Aguilar (52 m) und Regenmessungen zu Stone Cutters' Island. In der Jahresübersicht sind die monatlichen Mittel aller Beobachtungen, sowie für das Hongkong-Observatorium und Victoria Peak die Pentadenmittel gegeben. (Die Resultate über den täglichen Gang des Regenfalles zu Hongkong s. Oesterr. Zeitschr. 1885 S. 507 f.).

In einem Anhang sind mehrere Arbeiten von Herrn Dr. Doberck zur Veröffentlichung gelangt, von denen wir hier nur die Titel wiedergeben, da wir auf dieselben noch zurückzukommen gedenken: Mittlere Wind-Richtung und -Stärke zu Victoria Peak; Ueber die mittlere Bewölkung zu Hongkong; Die jährliche Periode des Regenfalls zu Hongkong; Die jährliche Periode der Sturmhäufigkeit in verschiedenen Meeren; Magnetische Beobachtungen zu Hongkong 1884; Meteorologische Beobachtungen während des Taifuns vom 10. und 11. Sept. 1884; Ueber die Bahnen der Taifune des Jahres 1884. E. Brückner.

Titel neuer Bücher.[1])

Aarbog, Meteorologisk for 1883, udgivet af det danske meteor. Institut. I, II, III Del, Kjöbenhavn 1884.

Anderson, R.: Lightning Conductors, their history, nature and mode of application. 3. ed. London 1885. cl. 13 *M*.

Annual Report of the Ohio Meteorological Bureau. November 1883 to October 1884.

Annual Report of the Smithonian Institution 1883. Washington 1885.

Archiv der Deutschen Seewarte, Aus dem —, VI. Jahrg. 1885. Hamburg 1885. 4°.

Bárcena, Mariano, y Miguel Pérez: Estudios de Meteorología Comparada. Tomo I. México 1885. 341 S. 8°.

Barnard, C.: Talks about the Weather, in its Relation to Plants and Animals. Boston 1885. 16°. 118 pg. cloth. 3.80 *M*.

Barwick, A.: Rainfall and Weather Review from September 1. 1849 to December 31. 1884. Sacramento. 42 S.

Beobachtungen der Temperatur des Erdbodens im Tifliser physikal. Observatorium im Jahre 1882 und 1883. Tiflis 1885.

Buletinul ministerului agriculturei etc. Anul I 1885, No 5—7. Bucuresci.

Carlier, H.: Comparaison de 20 années d'observations météorologiques faites à Saint-Martin-de-Hinx, France (Landes) du 1 Decembre 1864 au 20 Novembre 1884. Bayonne 1885.

Centralanstalt für Meteorologie u. Erdmagnetismus, Jahrbücher der —. Officielle Publikation. Jahrgang 1883. Neue Folge, XX. Bd. Wien 1885. 4°.

Climate of New Mexico and Las Vegas Hot Springs. Chicago 1885. 4°. 16 S.

Croll, J.: Climate and Time in their Geological Relations. Edinburgh 1885. 8°. With Illustrations. cloth. 10.80 *M*.

Croll, J.: Discussions on Climate and Cosmology. Edinburgh 1885. 12°. With Illustrations. cloth. 10.80 *M*.

---

[1]) Unter dieser Ueberschrift werden hinfort neue meteorologische Publikationen — selbstständige sowohl als die wichtigeren unter den uns bekannt werdenden Separatabdrücken — möglichst rasch zur Anzeige kommen, unbeschadet ihrer späteren Besprechung im Literaturbericht. D. Red.

Crozier, A. A.: The Modification of Plants by Climate. Ann. Arbor 1885. 8°. 35 S.

Dechevrens, S. J. Marc.: Mouvements des Couches élévées de l'Atmosphère à Zi-ka-wei, determinés par la Direction des Cirri. Zi-ka-wei 1885.

Delteil, A.: Le Climat de la Cochinchine. Nantes 1885. 8°. 47 S.

Denison, C.: Moisture and Dryness or the Analysis of atmosph. Humidity in the United States. Chicago 1885. 12°. 30 pg. cl. 5 *M*.

Ekholm, N. et K. L. Hagström: Mesures des Hauteurs et des Mouvements des Nuages. Upsala 1885. 64 S. 4°. n. 1 Tafel.

Flammarion, C.: La Terre, la Lune et le Soleil. Limoges 1885. 4°. 323. Mit Illustrationen.

Ferrel, W.: Temperature of the Atmosphere and Earth's Surface. U. S. War Dep. Prof. Paper of the Sig. Serv. No. XIII. Washington 1884, 695. 4°.

Gerland, E.: Das Thermometer. Berlin 1885. 8°. 48 pg. 1 *M*.

Hill, S. A.: On Observations of Temperature and Humidity at a Height of 40 feet above the ground at Alipore Observatory, Calcutta. (S.-A. aus Ind. Met. Mem. II.) 26 S. fol.

Hill, S. A.: On Observations of the Solar Thermometer at Lucknow. (S.-A. aus Journ. of the As. Soc. of Bengal, Vol. LIV, II, No. 1.) Calcutta 1885.

Langley, S. P.: Researches on Solar Heat and its Absorption by the Earth's Atmosphere. A Report of the Mt. Withney Expedition. U. S. War Departement. Profess. Pap. of Signal Service No. XV. 242 S.

Magnetische und Meteorologische Beobachtungen an der k. k. Sternwarte zu Prag. 1884. 45. Jahrgang.

Mauritius Meteorological Results from the Blue Book for 1883. Port Louis 1884. Fol. 39 S.

Mauritius, Annual Report of the Director of the Royal Alfred Observatory for the year 1883. Fol. 31 S.

Michigan Crop Report, July 1885 (enthält Mittel der Beobachtungen des Weather Service).

Mielberg, J.: Beobachtungen der Temperatur des Erdbodens im Tifliser Physikal. Observatorium im Jahre 1881; desgl. i. J. 1882; desgl. i. J. 1883. Tiflis 1885. kl. 4°. 3 Bde. zu je 202 S.

Mielberg, J.: Meteorologische Beobachtungen des Tifliser Physikal. Observatoriums im Jahre 1883. Tiflis 1885. kl. 4°. IV und 162 S.

Mohn, H.: Jahrbuch des Norwegischen Meteorologischen Instituts für 1884. Christiania 1885. 4°. XIV, 100 und 8 S.

Monthly Weather Review of the Meteorological Service, Dominion of Canada, October 1885.

Preussische Statistik Bd. 82. Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen im Jahre 1884. Herausgegeben vom kgl. preussischen meteorologischen Institut. Berlin 1884.

Results of the magnetical and meteorological Observations made at the royal Observatory, Greenwich in the year 1883. London 1885.

Results of meteorological Observations made at the U. S. Naval Observatory during 1882. Washington 1885.

Russel, W. J.: On the Impurities in London Air (S.-A. aus d. Monthly Weather Report Met. Off., Aug. 1885). 10 S. 4°.

Schenzl, G.: Jahrbücher der k. ung. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus, XIV. Band, 1884. Budapest 1885. 4°. 180 S.

Scott, H.: The History of the Kew Observatory. From the Proc. of the Royal Soc. 1885. London 1885.

Seibt, W.: Das Mittelwasser der Ostsee bei Travemünde. Publikation des K. Preuss. Geodät. Inst. Berlin 1885. 4°. 60 S. u. Tfln.

Siebert: Die Niederschlagsverhältnisse des Grossherzogthums Baden. Beitrag zur Hydrographie des Gr. Baden, herausgegeben von dem Centralbureau für Meteorologie und Hydrographie. Karlsruhe 1885. 98 S. 4°. m. 18 Tafeln.

Societa meteorologica italiana: l'Astronomia, la Fisica terrestre et la Meteorologia alla Esposizione generale italiana in Torina 1884. Turin 1885.

Ufficio Centrale di Meteorologia: Calendario dell' Osservatorio dell'— al Collegio Romano, Anno VII, 1886. Roma 1886. 51 S. 12°.

Woodruff, Thomas M.: Cold Waves and their Progresses. U. S. War Dep. Signal Serv. Notes, No. XXIII. Washington 1885. 21 S.

Zech: Witterungsbericht von den Jahren 1880, 1881, 1882 und 1883 nach den Beobachtungen der württembergischen meteorologischen Stationen. Sonder-Abdruck aus den Württembergischen Jahrbüchern. Stuttgart 1885. 149 S. Lex. 8°.

Zech: Witterungsbericht vom Jahre 1884. Desgl., 32 S.

Schluss der Redaktion am 18. Januar 1886.

Druck von J. Kerskes, Berlin C., Niederwallstr. 22.

Ueber Wellenbildungen in der jährlichen Periode der Lufttemperatur.

(Vorläufige Mittheilung.)

Von A. MAGELSSEN, pract. Arzt in Christiania, Norwegen.

(Hierzu Tafel II bis IV.)

Während ich in den Jahren 1882—1885 die gewöhnlichen meteorologischen Beobachtungen bei Hankö-Küstensanatorium in Norwegen machte, glaubte ich schon während des ersten Jahres, in welchem ich damit beschäftigt war, eine mir bis dahin unbekannte Gesetzmässigkeit und einen gewissen, sich häufig wiederholenden Typus der Temperaturverhältnisse zu bemerken; und als ich ebenfalls in den Beobachtungen der folgenden Jahre dieselbe Regel für das Steigen und Fallen der Temperatur zu erkennen meinte, habe ich mich veranlasst gefunden, dieses Verhalten genauer zu untersuchen. Durch freundliches Entgegenkommen der meteorologischen Institute in Christiania, Kopenhagen und besonders Berlin habe ich zu diesem Zwecke eine Reihe meteorologischer Jahrbücher verschiedener Länder zum Durchsehen erhalten, und aus denselben gefunden, dass ungefähr dieselbe Regel des Temperaturwechsels für sämmtliche meteorologische Stationen, die ich Gelegenheit zu untersuchen hatte, sich erweisen liess. Da aber die Zeit, die ich als Nichtmeteorologe diesen Arbeiten widmen konnte, eine sehr beschränkte war, bin ich mir der Unvollkommenheit derselben wohl bewusst. Wenn ich dessen ungeachtet die Resultate der noch sehr unvollständigen Untersuchungen in einer meteorologischen Zeitschrift zu veröffentlichen wage, so geschieht dies nur in der Hoffnung, dass das als brauchbar und recht befundene von einem Fachmanne näher untersucht und beleuchtet werden könnte.

Bei meinen Untersuchungen wendete ich die graphische Darstellungsmethode an, weil sie am deutlichsten und anschaulichsten die Verhältnisse darlegte, auf welche ich zunächst meine Aufmerksamkeit gelenkt habe. Vielleicht hängt es hiervon ab, dass ich den Eindruck erhalten habe, dass „das Wetter“ nicht gar so unberechenbar ist, als man früher geglaubt hatte, und dass man zu gewissen Zeiten und Stellen, ausser den gewöhnlichen Untersuchungsmethoden und telegraphischen Nachrichten, auch die von mir bemerkten Eigenthümlichkeiten der Temperaturverhältnisse bei der Beurtheilung der Witterung gebrauchen könnte.

Wenn man auf Millimeter-Papier die täglichen Minimal- und Maximaltemperaturen für ein ganzes Jahr aufträgt, wird man bei oberflächlicher Betrachtung kaum mehr wahrnehmen als eine lange Reihenfolge von Tageswellen mit ihrem anscheinend verworrenen Wechsel grosser und kleiner Tagesamplituden.

Eine genauere Betrachtung der auf diese Weise hervorgebrachten Temperaturwellenreihe zeigt indessen, dass die grosse Welle, deren Thal dem Winter

und deren Gipfel dem Sommer entspricht, die sogenannte jährliche Periode also, eigentlich von einer ganzen Menge kleiner Wellen zusammengesetzt ist. Wenn man dies für ein Jahr graphisch darstellen wollte, so würde ungefähr ein Bild herauskommen, wie es Fig. 1 schematisch zeigt.

Diese Wellen sind indessen so unregelmässig, dass sie, soviel ich weiss, nicht früher als solche erkannt oder beschrieben worden sind. Sie scheinen beim ersten Anblick weder gleich lang zu sein, noch bestimmte Verhältnisse rücksichtlich der Höhe, Tiefe u. dergl. darzubieten. Ein genaueres Nachsehen zeigt jedoch, erstens, dass solche Wellen wirklich existiren, zweitens, dass sie sich in gewisse Grundtypen einreihen lassen; sie treten nur nicht zu allen Jahreszeiten und an allen Orten mit gleicher Deutlichkeit hervor.

Um sich von der Existenz solcher Wellen zu überzeugen, trage man zunächst in der genannten Weise für die Herbst- und Wintermonate beliebiger Orte in Nordeuropa Temperaturkurven auf. Eine Wellenbildung der Temperatur wird dann an den meisten Orten deutlich ersichtlich (vergl. z. B. Fig. 20). Auch in anderen Monaten lassen sich ohne Schwierigkeit recht gut ausgebildete Wellen nachweisen.

Wenn man nachzählt, wie viele Tage in solch einer Welle enthalten sind, ergiebt sich im Durchschnitt die Zahl 12; die regelmässigeren Wellen enthalten also entweder 12 Tage oder eine Anzahl von Tagen, die der Zahl 12 nahe steht, z. B. 11—13, 10—14; doch giebt es auch Wellen von noch längerer oder kürzerer Dauer; in diesen Fällen werden zuweilen in den nachfolgenden Wellen entsprechende Unregelmässigkeiten sich darbieten.

Eine echte Welle kann man eine Reihe von ungefähr 12 Tagen nennen, wenn diese in der graphischen Darstellung eine im Ganzen convexe Form hat, und mit einer niedrigsten Mittagstemperatur auf der vorderen Seite beginnt und einer zweiten niedrigsten Mittagstemperatur am Ende der Welle abschliesst, so dass die Maxima sämmtlicher zwischenliegender Tage die niedrigsten Maxima am Anfange oder Ende der Welle übertreffen.

Unecht kann man die Welle nennen, in der aus irgend welcher Ursache das Maximum eines oder mehrerer Tage unter dem niedrigsten Anfangs- oder Endmaximum der Welle liegt. Die unechten Wellen sind aber relativ selten, meist nur im Verhältniss von 6—13 pCt.

Der Wellenwechsel, der Punkt, in welchem zwei Wellen zusammenstossen, wird, wie es aus Obigem vielleicht klar geworden ist, durch niedrige Temperatur markirt. Sie erstreckt sich, in den meisten Fällen, nur über die Dauer eines Tages. Wenn der Wellenwechsel am Tage stattfindet, wird also die Mittagstemperatur sowohl als die Amplitude gering sein; wenn er sich gleichzeitig über die Nacht ausdehnt oder vorzugsweise die Nacht allein befällt, wird man ausserdem eine niedrige Temperatur des Nachts wahrnehmen.

Nach den Zahlangaben der meteorologischen Jahrbücher ist, Fig. 2—13, eine kleine Anzahl typischer Wellen isolirt und zu zweien dargestellt. Grundformen, wie diese, kommen ja nicht immer vor; mehr oder weniger modificirt werden sich indessen ähnliche Bildungen häufig finden.

Betrachten wir zunächst z. B. Fig. 2, eine ziemlich häufig vorkommende, einfache Welle, so werden wir sehen, wie die Amplituden, am Anfang und Ende der Welle klein, gegen die Mitte allmählich grösser werden. Fig. 12 und 13 zeigen das umgekehrte Verhältniss; die Tage in der Mitte der Wellen haben geringere Amplituden, während der Anfang und das Ende der Wellen grosse Amplitude zeigen.

Der ersten Wellenform ähnlich sind Fig. 3 und 4; letztgenannte bildet zu gleicher Zeit eine Uebergangsstufe zur zweitheiligen Welle, Fig. 7. Eine Zweitheilung der Wellen kommt sehr häufig vor; bei manchen Wellen ist sie nur andeutungsweise vorhanden (Fig. 4, 12, 13, 14); bei anderen (Fig. 5 und 6) so stark ausgebildet, dass es den Anschein hat, als ob es sich um je zwei kurze (sechstägige) Wellen handelte; der Vergleich mit den benachbarten Wellen ergiebt indessen, dass beide in der That nur als einzelne, zwölftägige Welle aufgefasst werden können.

Ausser zweitheiligen Wellen kommen auch dreitheilige vor. Fig. 8 und 9 stellen solche dar; Fig. 9 zeigt ausserdem, dass abnorme Witterungsverhältnisse die Temperatur in der Mitte der dreitheiligen Welle unter das ihr zugedachte Niveau herabgedrückt haben, wodurch gleichzeitig eine unechte Welle hervorgebracht worden ist. Auch viertheilige Wellen kommen vor (Fig. 10), sowie Wellentheile mit Alternirung der Tage (Fig. 19).

Zuweilen bilden zwei Wellen eine grosse Welle von ungefähr 24 Tagen; doch wird sich in diesen Fällen meist eine Andeutung zu einer Sonderung in zwei bemerkbar machen, oder die eine Hälfte wird ein von der anderen etwas verschiedenes Gepräge zeigen (Fig. 11).

Die Wellen erhalten meistens ein nach den Jahreszeiten verschiedenes Aussehen. So können Fig. 2—4 Sommerwellen genannt werden, weil sie die grosse Amplitude der Temperatur im Sommer der Binnenländer repräsentiren; weil Schluss und Anfang der Welle ungefähr in derselben Horizontalen liegen, und zwar, weil die Mitteltemperatur im Ganzen weder zum Steigen noch Fallen neigt (Fig. 14). Dergleichen Wellen kommen auch im Frühling vor, oder es bilden sich, wenn die Temperatur im raschen Ansteigen begriffen ist, Frühlingswellen, deren Schlusstag entschieden höher als der Anfangstag liegt (Fig. 5, 7, 15). Das Umgekehrte findet bei Fig. 8 und 16 statt, welche Herbstwellen genannt werden können. Die Winterwellen zeigen meist Thurm- oder Halbkugelgestalt (Fig. 12, 13, 17); an den Küsten haben sie oft das Aussehen eines Höhenplateaus (Fig. 18).

Ausser diesen Hauptformen giebt es auch andere, z. B. doppel-trianguläre (Fig. 6), rhombische (Fig. 15) und doppel-rhombische Typen und eine grosse Zahl Zwischen- oder Mischformen, welche die Erkenntniss der Wellenbildung oft schwierig und zu gewissen Zeiten und Orten problematisch machen. Sehr unregelmässige Wellen oder solche, die sich nicht abgrenzen lassen, kommen ebenfalls vor, aber nicht gar so häufig, als man erwarten könnte.

Wellen von besonders ausgeprägter Bildung können bisweilen ungefähr gleichzeitig an sehr entfernten Orten beobachtet werden, als ob ihre Entstehungsbedingungen genau dieselben gewesen wären. Besondere Configurationen, die an einem Orte z. B. eine breite Welle darstellen, sieht man, wenn man sie über die verschiedenen Meridiane oder über benachbarte Orte verfolgt, allmählich zunehmen oder zusammenschrumpfen, sich in zwei Wellen theilen oder nach und nach ein neues Element in sich aufnehmen.

Ebenso interessant, wie die einzelne Welle zu analysiren, erscheint es, die Wellen in ihrem Zusammenhang zu betrachten. Es ist schon früher erörtert worden, dass sie — als abgesonderte, wellenförmige Gebilde in ungefähr gleich langen Intervallen — besonders in den Herbst- und Wintermonaten am kennbarsten hervortreten. Zu anderen Zeiten verliert sich mehr oder weniger das Bild einer ungestörten Reihenfolge zwölftägiger, gesonderter Wellen, und nur vereinzelt ragen typische Wellen in der wechselnden Mischung kürzerer

oder längerer Amplituden empor. Hat man aber die Bildung und das Aneinanderreihen der Wellen über die Hälfte oder den grössten Theil des Jahres erst erkannt, so dürfte man wohl nicht mehr abgeneigt sein anzunehmen, dass dergleichen Wellen wahrscheinlich das ganze Jahr hindurch vorhanden sind, dass indessen eine exacte Wellenbildung durch Verhältnisse zufälliger oder lokaler Art oder durch Ursachen, die wir noch nicht kennen, verhindert oder undeutlich geworden ist. Oft genug wird es aber in dergleichen Fällen gelingen, mittels einiger Geduld den Ariadnefaden des Labyrinths zu finden.

So sehen zum Beispiel die Sommerwellen in Christiania oft ziemlich unregelmässig aus; meist scheinen ihrer mehr zu sein, als eigentlich sein sollten. Durch Vergleichung mit anderen Gegenden zeigt sich dies indessen davon herrührend, dass die Sommerwellen in diesem Theil der nördlichen Halbkugel häufig eine überaus starke Zweitheilung erleiden, wonach die mittlere Partie der Wellen als ein sehr tiefer, jedoch unechter Wellenwechsel auftritt, während der wahre Wellenwechsel weniger markirt ist. Auch wird die Gleichartigkeit des Bildes in allen Jahreszeiten häufig dadurch getrübt, dass sich, wie oben erörtert, zwei Wellen zu einer grossen zusammensetzen.

Die Deutlichkeit, womit die Wellenbildung überhaupt auftritt, wird ja, wie man es schon im Voraus annehmen kann, mehr oder weniger hervortreten, je nachdem der Beobachtungsort nördlich oder südlich, in der östlichen oder auf der westlichen Halbkugel gelegen ist; je nachdem er im Binnenlande, auf einer Insel oder an der Küste liegt; je nachdem derselbe starken Stürmen, plötzlichen Orkanen u. s. w. ausgesetzt ist, oder sich eines mehr gleichmässigen Klimas erfreut.

Um eine genauere Kenntniss der Eigenthümlichkeiten der Wellen zu erhalten, muss man über eine grössere Anzahl von Jahren und Orten Beobachtungen machen. Der beschränkte Raum einer Zeitschrift erlaubt nicht, die dazu nöthigen Kurven aufzunehmen.

Die Betrachtung der verschiedenen Wellenformen gewinnt nicht wenig an Interesse dadurch, dass die Wellenbildung in einem mehr oder weniger nothwendigen Verhältnisse zu anderen meteorologischen Erscheinungen steht. Ein näheres Eingehen auf diese Verhältnisse liegt aber ausserhalb des Zweckes dieser Zeilen; nur einzelne Hauptzüge mögen angedeutet werden.

So lässt sich im Allgemeinen sagen, dass die grossen Amplituden der Tageswellen einem klaren, die kleinen einem bewölkten Himmel entsprechen. Im Winter werden demnach die Tage des Wellenwechsels klar und kalt, die der Wellengipfel mild, oft überwölkt, nicht selten mit Niederschlägen verbunden sein. Wind und Niederschläge treten auch besonders in dem absteigenden Theil der Welle ein. Im Sommer bringen dagegen die Tage des Wellenwechsels und der absteigende Theil der Welle mit zunehmender Temperaturerniedrigung meist Regen; die Tage der Wellentheilung ebenfalls oft Regen, und, wenn überaus warme Tage einer jähen Wellentheilung vorausgehen, nicht selten Gewitter oder einen nach Gewitter eintretenden Temperaturfall. Der aufsteigende Theil der Welle verspricht aufklarendes und schöneres Wetter. — Eine der Jahreszeit nach ungewöhnlich hohe Temperatur, welche eine Reihe von Tagen anhaltend gedauert hat, schliesst immer die Wahrscheinlichkeit ein, dass die Temperatur recht schnell abfallen und einen entsprechend tiefen Wellenwechsel oder Wellentheilung herbeiführen wird.

Von diesen allgemeinen Regeln kommen indessen vielfache Abweichungen vor, je nach der geographischen und topographischen Lage und nach den lokalen

Eigenthümlichkeiten des Beobachtungsortes, wie es ebenfalls selbstverständlich ist, dass solche Regeln nicht eintreffen, wo die Wellenbildung nicht oder nur undeutlich auftritt.

Die absolute und relative Feuchtigkeit der Luft, sowie der Wind, die Wolkendecke, die Lichtmenge u. s. w. stehen ebenfalls in engem Verhältniss zum Steigen und Fallen der Temperatur.

Das Verhältniss des Luftdruckes zu den Temperaturwellen kann theils als ein bedingendes, theils als ein bedingtes, theils als ein unabhängiges betrachtet werden. Gleichwie ein Zunehmen der Temperatur oft ein Abnehmen des Luftdruckes, ein zunehmender Luftdruck oft eine sinkende Temperatur hervorruft, so trifft zuweilen ein Steigen oder Fallen des Barometerstandes mit einem entsprechenden Steigen und Fallen der Temperatur anscheinend gleichzeitig ein. Wenn man die Barometercurven graphisch darstellt, werden sie deshalb bald ein aufrechtes, bald ein umgekehrtes, meist mehr oder weniger verschobenes Contourbild von den Temperaturwellen darbieten. Zu anderen Zeiten scheint es dagegen, als ob kein gegenseitiges Wechselverhältniss zwischen dem Luftdrucke und der Temperatur besteht, und dass die grössten Barometerschwankungen stattfinden können, ohne dass die Bildung von Temperaturwellen irgendwie davon beeinträchtigt wird.

Eine Eintheilung in zwölftägige Temperaturwellen ist indessen, wie schon bemerkt, nicht in allen Jahren mit gleicher Deutlichkeit vorhanden. So giebt das Jahr 1883 lange nicht so abgegrenzte Wellen wie z. B. 1881. Sie ist ferner immer nur am meisten ausgeprägt in den kalten und kälteren Zeiten des Jahres, während sie sich in den wärmsten Monaten oft so schwer aufrechthalten lässt, dass eine Eintheilung in 24 oder 25, in 13 oder in eine geringere Zahl von Tagen als zwölf ebenso berechtigt scheint. Die Eintheilung in zwölf Tage giebt uns auch keine Aufschlüsse darüber, wie die kommende Welle ungefähr aussehen wird, ob der Wellenwechsel tief werden soll, ob die Welle wärmer oder kälter werden wird, als die, welche schon vorübergegangen ist. Die Wellenbildung sagt uns, wenn sie überhaupt auftritt, nur mit einem gewissen Grade von Wahrscheinlichkeit, dass die nach dem Wellenwechsel folgenden 5—6 Tage sich im Ganzen immer wärmer zeigen werden, und dass wir in den übrigen Tagen der Welle ein allmähliches Sinken der Temperatur zu erwarten haben, bis der neue Wellenwechsel eingetreten ist. Wie warm aber oder wie kalt es werden soll, davon kann uns diese Eintheilung keine Belehrung geben.

Um wo möglich auch in dieser Hinsicht einen Einblick zu bekommen, habe ich meine Aufmerksamkeit darauf gelenkt, dass — obwohl oft nur andeutungsweise und unregelmässig — sich sehr oft auch andere und grössere Wellen nachweisen lassen, welche sich über eine längere Zeitdauer erstrecken.

Diese Wellen werde ich, um Irrungen vorzubeugen, sogleich Monatswellen nennen, indem sie meistens einen Zeitraum von mehr als $1^1/_2$ Monat umfassen, und an dieser Stelle zugleich die früher besprochenen, deren Dauer mehr als $1^1/_2$ Woche ist, Wochenwellen heissen, obschon keiner von diesen Namen so gut abgegrenzten Zeiteinheiten entspricht, wie es die Benennungen Jahres- und Tageswellen in der Regel thun.

Die Monatswellen umfassen im Durchschnitt eine Zeitdauer von ungefähr 50 Tagen. Sie bieten im Ganzen beinahe dieselben Verhältnisse wie die Wochenwellen dar. Wie diese bald länger, bald kürzer als 12 Tage sind, schwankt auch die Dauer der Monatswellen z. B. zwischen den Zahlen 40 und

60 mit der Zahl 50 als Mittel. Wie die Wochenwellen folgen sie einander nach in stetiger Reihenfolge, welche durch das Eintreten der verschiedenen Jahreszeiten nicht unterbrochen wird. Schematisch würde also jedes Jahr 7 solcher Monatswellen + 15 Tage enthalten, die, mit 35 Tagen des kommenden oder vergangenen Jahres zusammengelegt, eine 8. Welle bilden würden. Ihr Eintreten sollte demnach in jedem neuen Jahre immer 15 Tage früher als in dem vergangenen Jahre stattfinden und einer Welle, welche z. B. am 15. August 1883 anfängt, eine solche, welche den 1. August 1884 anfängt, entsprechen.

Auch bei den Monatswellen ist ein Wellenwechsel (Wellenthal), eine Wellenhöhe, eine aufsteigende und eine absteigende Hälfte meistens nachweisbar. Sie neigen ebenfalls zu einer Theilung in 2, 3 und 4 Abschnitte. Diese Theilung entspricht in der Regel den 4 Wochenwellen, die sie mehr oder minder deutlich einschliessen; da sie aber bald länger, bald kürzer als vier solche sind, hat es den Anschein, dass sie zur Entstehung der früher genannten unechten Wochenwellen beitragen können.

Ich habe, so gut als es auf dem beschränkten Raum möglich ist, versucht, eine schematische Darstellung von der Reihenfolge und der Länge der Monatswellen in Berlin[1]) in den Jahren 1878—1884 (Taf. III) zu geben. Die horizontalen Rubriken gehören den verschiedenen Jahren, die senkrechten den Monaten an. Die schräg gestellten Rubriken bezeichnen den Bezirk, innerhalb dessen die Monatswellen eigentlich ihre Stellung haben sollten. Die bogenförmigen Linien bezeichnen die einzelnen Monatswellen in Berlin; die punktirten vertikalen Linien die Stellen, wo die Wellen am deutlichsten getheilt gewesen sind. Schliesslich sind mit fein punktirten gebogenen Linien die Monatswellen in Christiania 1879—1883 abgemerkt worden.

Man sieht, dass, wenngleich die Monatswellen sich nicht korrekt innerhalb der ihnen schematisch angemessenen Grenzen halten, doch die Regelmässigkeit, mit welcher sie hervortreten, im hohen Grade unerwartet und erstaunend ist. Und nicht nur der Wellenwechsel, sondern auch die Wellentheilung treffen stellenweise mit solcher Regelmässigkeit ein, dass man in der That glauben muss, hier etwas mehr als blos Zufälligem gegenüberzustehen.

Mit der Erkenntniss von Monatswellen lassen sich vielleicht auch bezüglich des Charakters und des Aussehens der Wochenwellen einige Rückschlüsse machen. So wäre es mit einer schematischen Theorie jedenfalls am meisten übereinstimmend, wenn diejenigen Wochenwellen, die in ein Thal der Monatswellen zu liegen kommen, eine relativ niedrige Temperatur und einen tiefen Wellenwechsel darbieten würden, und dass sie in der ansteigenden Hälfte der Monatswelle relativ wärmer, in der absteigenden Hälfte, im Herbst rasch, im Frühling minder schnell kälter werden könnten. Die nähere Verfolgung der thatsächlichen Temperaturverhältnisse scheint mir jedenfalls die Theorie vielfach zu stützen.

Und wenn man in gehörigem Maasse auf Täuschungen gefasst wäre, liessen sich die Monatswellen vielleicht auch rücksichtlich des Charakters der einzelnen Monate verwerthen. Der Monat nämlich, oder der Theil eines Monats, in welchem ein Wechsel der Monatswellen zu erwarten ist, sollte demnach auch der kälteste, der Monat hingegen, über welchem sich die Wellenhöhe wölbt, warm werden. Wenn demnach ein Wellenwechsel Mitte December 1885 stattfände, sollte man erwarten können, dass der Schluss dieses Monats und jedenfalls die

[1]) 1881 und 1882 sind aber eigentlich aus Kassel genommen.

erste Hälfte Januar 1886 mild werden sollte. Eine nächste Kälteperiode wäre in der Uebergangszeit zwischen Januar und Februar zu vermuthen. Aehnliche Folgerungen liessen sich von einem warmen oder kalten Mai und September u. s. w. ziehen. Die nicht selten auftretende starke Wellentheilung macht indessen dergleichen Vermuthungen recht unsicher. Rücksichtlich der Mitteltemperatur des Jahres, der Wärme des Sommers, der Kälte des Winters, giebt uns aber die Wellenbildung keine Aufschlüsse.

Die Beobachtung von Temperaturwellen, insbesondere wenn diese einer näheren Prüfung gegenüber sich als einigermaassen zutreffend erweisen sollten, wird indessen in gewissen Beziehungen einige Resultate herbeiführen können. So wird sie vielleicht das schon allgemein vorhandene Interesse für die Meteorologie im Ganzen steigern und den lokalen meteorologischen Verhältnissen und den Temperaturschwankungen der einzelnen Tage und Monate eine etwas grössere Bedeutung verleihen, als es bisher vielleicht der Fall gewesen ist. Sie wird zur selben Zeit dem Laien eine Art Ueberblick, welchen er früher vermisst hat, über die Witterungsverhältnisse im Ganzen geben, sowie sie an den Orten und zu den Zeiten, in welchen die Wellenbildung regelmässiger auftritt, denjenigen, denen meteorologische Nachrichten nicht zu Gebote stehen, einen Leitfaden darbietet, nach welchem der Laie durch eine selbstgemachte graphische Darstellung die Temperatur und das Wetter der nächstfolgenden Tage jedenfalls annäherungsweise und mit etwas grösserer Wahrscheinlichkeit als früher sich vorstellen kann.

Sofern man aber erreichen könnte, eine nähere Kenntniss von den Ursachen der Wellenbildung zu bekommen, was vielleicht nicht unmöglich sein wird, lässt es sich jedenfalls denken, dass man in der Zukunft deren Eintritt mit grösserer Bestimmtheit wird berechnen können. Da diese Ursachen wahrscheinlich nicht mit gleicher Kraft und Deutlichkeit auf allen Stellen der Erde wirken, wäre es wohl möglich, dass das oben angedeutete System einer neuen Wetterprognose, das in manchen Orten vielleicht gar nicht brauchbar sein wird, auf anderen Stellen von einigem praktischen Nutzen sein könnte.

Berlin, im December 1885.

Einfluss des Mondes auf die meteorologischen Elemente nach den Beobachtungen zu Batavia.

Von J. Liznar in Wien.

Ueber dieses Thema sind schon so viele Arbeiten publicirt[1]), dass neuerliche diesbezügliche Untersuchungen von so manchem für vollkommen überflüssig angesehen werden. Bei einer näheren Betrachtung der gewonnenen Resultate (die sehr oft widersprechend sind), wird man wohl diese Ansicht nicht theilen können. Wenn auch die meisten einschlägigen Untersuchungen den Mondeinfluss als sehr klein darstellen, so ist doch eine genaue Feststellung der Art und Grösse dieses Einflusses vom grössten wissenschaftlichen Interesse, denn nur an der Hand der nach richtigen Methoden ermittelten Daten können wir dem noch immer stark verbreiteten Glauben an die Beeinflussung des

[1]) Man sehe: „Handbuch der ausübenden Witterungskunde“ von Dr. van Bebber pag. 82 u. f.

Wetters durch den Mond wirksam entgegentreten. Für die Verbreitung der richtigen Ideen sollte nach meiner Ansicht viel mehr geschehen, als dies bisher der Fall war; man sollte insbesondere für eine allgemeinere Verbreitung derselben Sorge tragen, da gewisse „sogenannte Gelehrte" gerade das grosse Publicum für ihre Anschauungen zu gewinnen suchen.

Zur Ermittelung des Mondeinflusses sind die Beobachtungsdaten von tropischen Stationen, wo die meteorologischen Elemente nur geringen Aenderungen unterliegen, am besten geeignet. Für Batavia[1]) finden wir eine diesbezügliche Verarbeitung des Beobachtungsmaterials in den „*Observations made at the Magnetical and Meteorological Observatory at Batavia*", für welche wir sowohl dem früheren Director Dr. Bergsma als auch seinem Nachfolger Dr. van der Stok zu Dank verpflichtet sind.

Da aber diese Publication nur sehr wenigen zugänglich ist, dürfte es zweckmässig sein, eine Zusammenstellung der gewonnenen wichtigen Resultate zu geben. Es hat zwar Director Professor Dr. Hann bei der Besprechung des Klimas von Batavia (Zeitschrift f. M., Bd. XV, pag. 140), sowie Dr. van Bebber in seinem vortrefflichen „Handbuch der ausübenden Witterungskunde" einen Theil der Ergebnisse aufgenommen; nachdem aber seit dem Erscheinen dieses Werkes ein neuer (VI.) Band der obengenannten Publication erschienen ist, der nebst einer eingehenderen Untersuchung über den Einfluss des Mondes auf den Luftdruck auch eine solche über die Bewölkung zum ersten Mal enthält, so dürfte auch aus diesem Grunde die Zusammenstellung zweckdienlich erscheinen.

I. Einfluss des Mondes auf den Luftdruck.

Tabelle I und II enthält die einem Lunartage entsprechende Aenderung des Luftdruckes (Differenzen gegen das Mittel) in Tausendsteln eines Millimeters für drei Jahresgruppen 1866—70, 71—75 und 76—80, sowie für die ganze Beobachtungsreihe 1866—82, ferner für die Mondphasen, das Perigäum und Apogäum und endlich für verschiedene Declination. Der Einfluss des Mondes auf den Luftdruck ist aus diesen Zahlen sehr deutlich ersichtlich, der Luftdruck zeigt 2 Maxima zur Zeit der Culmination und 2 Minima zur Zeit des Auf- und Untergangs. Die Amplitude überschreitet kaum 0.2 mm.

Die Amplitude [Summe der Diff.: (1. Max. — 1. Min.) + (2. Max. — 2. Min.)] ist zur Zeit des Neu- und Vollmondes, sowie beim Apogäum kleiner als zur Zeit des ersten und letzten Viertels und beim Perigäum. Der Einfluss der Declination des Mondes äussert sich darin, dass die Amplitude am grössten erscheint, wenn die Declination 16°—20° S. ist.

Die Eintrittszeiten der beiden Maxima und Minima in der einem Lunartage entsprechenden Periode ergeben sich schon aus wenigen Jahren mit grosser Sicherheit, wie dies nachfolgende Zahlen erweisen.

Eintrittszeit der Extreme nach den Beobachtungen der Jahre:

	1866—68	1866—75	1866—80
1. Max. . .	1.04^h	0.91^h	0.90^h
1. Min. . .	7.12	6.74	6.74
2. Max. . .	12.65	12.64	12.71
2. Min. . .	18.62	18.81	18.86.

Der grösste Unterschied zwischen der 10- und 15jährigen Reihe tritt beim 2. Maximum ein und beträgt 0.07^h, d. i. 4.2^m.

[1]) Geogr. Lage: Breite 6° 11′ S (in Dr. van Bebber's Werke findet man auf pag. 114 irrthümlicher Weise 6° 57′ angegeben) und Länge 7^h 7^m 19^s E. v. Gr.

I. Atmosphärische Ebbe und Fluth.

Mondstunde	1866–70	71–75	76–80	66–82	Neumond	Erstes Viertel	Vollmond	Letztes Viertel	Perig.	Apog.
							1866–80			
0	58	42	40	46	29	50	57	72	39	41
1	68	48	54	56	32	72	61	84	46	55
2	58	36	49	49	16	71	37	87	33	52
3	38	14	26	26	— 5	56	— 6	67	1	35
4	6	— 8	— 8	— 3	— 29	25	— 33	34	— 34	6
5	— 24	— 36	— 36	— 31	— 37	— 18	— 44	— 19	— 56	— 14
6	— 40	— 54	— 56	— 48	— 46	— 46	— 51	— 58	— 66	— 32
7	— 44	— 52	— 60	— 53	— 39	— 58	— 43	— 84	— 62	— 45
8	— 40	— 38	— 46	— 42	— 15	— 45	— 32	— 79	— 48	— 31
9	— 22	— 14	— 19	— 20	17	— 19	— 12	— 56	— 27	— 15
10	8	20	10	11	35	10	0	— 19	3	4
11	38	46	46	41	54	44	21	19	32	19
12	54	66	67	59	59	81	24	61	57	46
13	54	66	71	62	47	87	23	80	73	45
14	40	52	57	49	29	74	10	72	53	35
15	8	26	29	20	6	44	— 15	46	26	25
16	— 18	— 4	— 4	— 11	— 13	3	— 17	6	5	— 8
17	— 50	— 38	— 34	42	— 37	— 50	— 23	— 36	— 16	— 39
18	— 60	— 56	— 52	— 57	— 42	— 84	— 26	— 57	— 35	— 50
19	— 66	— 56	— 58	— 60	— 45	— 103	— 12	— 69	— 35	— 47
20	— 60	— 54	— 54	— 54	— 26	— 108	— 13	— 78	— 32	— 52
21	— 32	— 38	— 33	— 32	— 12	— 75	16	— 60	— 10	— 32
22	2	— 4	— 4	1	1	— 35	37	— 21	16	— 5
23	30	34	23	29	19	26	49	15	30	17
Amplitude:	232	224	243	231	182	325	162	329	220	197

IIa. Nördliche Declination des Mondes.

Mondstunde	0–4°	4–8°	8–12°	12–16°	16–20°	20–24°	24–28°	0–28°
0	47	37	63	39	83	57	39	54
1	55	57	83	49	82	60	46	62
2	39	61	68	41	76	43	37	52
3	4	17	36	14	45	15	12	21
4	— 37	— 21	— 21	— 21	17	— 16	— 19	— 15
5	— 57	— 63	— 62	— 45	— 16	— 54	— 41	— 46
6	— 52	— 69	— 85	— 56	— 31	— 68	— 69	— 60
7	— 34	— 77	— 69	— 64	— 40	— 75	— 79	— 63
8	— 11	— 70	— 69	— 63	— 39	— 50	— 67	— 53
9	29	— 51	— 25	— 30	— 21	— 17	— 43	— 24
10	58	— 12	8	11	— 3	10	— 11	7
11	76	44	28	51	28	28	25	38
12	91	53	67	87	57	41	43	60
13	87	59	70	88	63	42	53	64
14	51	57	42	55	41	44	60	50
15	8	40	11	18	— 3	11	48	19
16	— 24	13	— 21	— 21	— 35	— 8	29	— 9
17	— 62	— 16	— 52	— 40	— 64	— 31	10	— 35
18	— 80	— 38	— 73	— 48	— 77	— 20	— 9	— 47
19	— 83	— 34	— 46	— 49	— 76	— 22	— 31	— 48
20	— 85	— 25	— 11	— 57	— 70	— 24	— 39	— 45
21	— 40	— 17	3	— 30	— 43	2	— 17	— 21
22	— 6	19	20	14	— 6	22	10	10
23	14	38	46	48	29	19	24	31
Amplitude:	288	231	311	258	263	210	224	237
Anzahl der Lunartage:	262	273	283	323	437	377	419	2374

IIb. Südliche Declination des Mondes.

Mondstunde	0—4°	4—8°	8—12°	12—16°	16—20°	20—24°	24—28°	0—28°
0	49	13	35	40	73	49	1	40
1	57	32	49	58	74	63	16	52
2	37	29	37	61	65	49	21	45
3	8	3	25	57	44	33	23	31
4	— 9	—29	5	36	21	4	0	7
5	—21	—60	— 15	7	— 10	—20	—26	— 18
6	—49	—78	— 36	— 26	—31	—45	— 34	— 40
7	—57	—75	— 46	— 33	—41	—48	— 30	— 44
8	—53	—37	— 9	— 19	—35	—43	25	— 30
9	—29	— 6	— 5	— 19	—14	—21	—13	— 14
10	9	39	18	13	29	10	— 3	17
11	47	80	51	35	53	61	21	50
12	61	74	62	51	62	83	52	64
13	70	58	51	67	66	81	56	65
14	42	40	30	53	50	65	51	50
15	29	21	— 2	40	8	32	29	24
16	7	—14	— 22	— 4	—35	— 2	— 8	— 11
17	—25	—34	— 67	— 48	—73	—43	—29	— 46
18	—39	—33	— 93	— 96	—89	—70	—43	— 66
19	—42	—42	— 102	— 100	—95	—76	—46	— 72
20	—40	—37	— 99	— 91	—89	—76	—42	— 67
21	—41	—10	— 70	— 66	—53	—67	—27	— 47
22	—26	22	— 29	— 31	—12	—28	9	— 11
23	7	54	22	24	28	8	40	28
Amplitude:	226	232	259	261	276	270	159	233
Anzahl der Lunartage:	264	269	288	324	454	352	420	2371

IIc. Nördliche oder südliche Declination des Mondes.

Mondstunde	0—4°	4—8°	8—12°	12—16°	16—20°	20—24°	24—28°	0—28°
0	49	25	53	40	78	54	20	47
1	56	44	70	54	78	62	31	57
2	39	45	57	51	70	46	28	49
3	6	10	34	36	44	24	17	26
4	— 22	— 25	— 4	8	19	— 6	— 10	— 4
5	— 38	— 62	— 35	— 18	— 13	— 37	— 34	— 32
6	— 50	— 74	— 56	— 41	— 31	— 57	— 52	— 50
7	— 45	— 77	— 54	— 48	— 41	— 62	— 55	— 53
8	— 32	— 54	— 35	— 41	— 37	— 47	— 46	— 42
9	0	— 30	— 11	— 24	— 18	— 18	— 28	— 19
10	34	13	17	13	14	10	— 8	12
11	62	62	44	43	41	44	23	44
12	76	63	69	69	59	61	47	62
13	79	58	64	78	64	61	54	65
14	47	48	40	54	46	55	55	50
15	19	30	9	29	3	21	38	21
16	— 8	— 1	— 17	— 12	— 35	— 5	10	— 10
17	— 43	— 26	— 56	— 44	— 69	— 37	— 10	— 41
18	— 59	— 36	— 79	— 71	— 83	— 44	— 27	— 57
19	— 62	— 38	— 70	— 74	— 86	— 48	— 39	— 60
20	— 62	— 31	— 51	— 73	— 80	— 49	— 41	— 56
21	— 40	— 14	— 30	— 47	— 48	— 31	— 23	— 34
22	— 15	20	— 1	— 8	— 9	— 2	9	— 1
23	11	45	38	36	29	14	32	29
Amplitude:	247	223	274	254	269	234	182	235
Anzahl der Lunartage:	526	542	571	647	891	729	839	4745

Für den Einfluss der Mondphasen ergeben sich aus kürzeren Reihen keine so übereinstimmenden Resultate, doch zeigt das 17jährige Mittel den höchsten Luftdruck zwischen Vollmond und letztem Viertel, den tiefsten bei Neumond; die Amplitude beträgt 0.17 mm.

III. Luftdruck bei 8 Mondphasen.

Mondphase	1866—70	71—75	76—80	66—82
0 N. M.	— 177	— 5	— 138	— 84
1	— 10	— 71	83	— 14
2 E. V.	— 40	22	— 27	— 1
3	— 53	45	3	— 5
4 V. M.	40	22	17	26
5	43	— 31	96	29
6 L. V.	213	2	62	79
7	20	12	— 95	— 31
	750 + 8.820	8.408	8.817	8.689.

An das Vorhergehende anschliessend, will ich die Resultate der neuesten Untersuchung Dr. van der Stok's über die atmosphärische Ebbe und Fluth anführen, die in Appendix II des VI. Bandes der „*Observations etc.*" zu finden sind.

Stellt man die aus den Beobachtungen der einzelnen Jahre für die atmosphärische Ebbe und Fluth berechneten Formeln untereinander, so sieht man, dass die Constanten des ersten periodischen Gliedes viel mehr differiren, als jene des zweiten.

So wurden die differirendsten Glieder gefunden:

1868 . . 0.035 sin $(\Theta + 55)$
1876 . . 0.005 sin $(\Theta + 217)$
1866 . . 0.048 sin $(2\Theta + 68)$
1870 . . 0.074 sin $(2 . \Theta + 57)$.

Für die 9- und 8jährigen Mittelwerthe stimmen aber die Constanten recht gut überein. Es ergiebt sich

1866—1874 . . $0.0064 \sin (\Theta + 346) + 0.0567 \sin (2\Theta + 67)$
1875—1882 . . $0.0046 \sin (\Theta + 296) + 0.0587 . \sin (2\Theta + 63)$
1866—1882 . . $0.0050 \sin (\Theta + 326) + 0.0576 \sin (2\Theta + 65)$.

Da sich der Einfluss des Mondes nach den Beobachtungen grösser ergiebt als ihn die Theorie von Airy oder Thomson und Tait verlangt, so kann dem für diese Erscheinung von General Sabine angegebenen Namen „*atmospheric tide*" nach Dr. van der Stok's Ansicht keine grosse Wichtigkeit beigelegt werden. Die Resultate dieser Untersuchung zeigen deutlich, dass Kräfte anderer Natur als mechanische Kräfte, welche Hauptursache der Ebbe und Fluth sind, in hervorragender Weise bei dieser Erscheinung thätig sind.

Die mechanische Theorie verlangt ein Maximum der Abweichung zur Zeit der Mondculmination, d. h. ein Argument von 90° in der periodischen Formel, mit einer etwaigen geringen Abweichung wegen der Reibung; die Differenz von 25° im zweiten Gliede der Formel kann nicht als eine blos zufällige Abweichung angesehen werden. Dies lässt sich dadurch zeigen, dass man die periodische Formel für die 4 Mondphasen berechnet. Man findet im Mittel 1866—80 für

Neumond . . . $0.0439 \sin (2\Theta + 89°)$
Erstes Viertel . $0.0815 \sin (2\Theta + 53)$
Vollmond . . . $0.0405 \sin (2\Theta + 92)$
Letztes Viertel . $0.0828 \sin (2\Theta + 46)$.

Bei der Berechnung dieser Formeln wurde der jeder Phase vorhergehende und nachfolgende Tag mitberücksichtigt, so dass für jede Phase $^2/_{19}$ einer Lunation (28.5 Tage) in Rechnung kamen; dies ergiebt für die ganze 15jährige Reihe $15 \times {}^2/_{19} = 1.6$ Jahre, welcher Zeitraum zur Ableitung eines reellen Resultats (für das zweite Glied) aus den Beobachtungen von Batavia genügt.

Aus diesen Ausdrücken ist ein indirecter Einfluss der Sonne auf die Lunartiden sehr deutlich erkennbar und unabhängig von der Radiation des Mondes, da die Constanten für Neu- und Vollmond, sowie für das erste und letzte Viertel fast vollständig übereinstimmen. Diese Ausdrücke zeigen ferner, dass die störende Kraft des Mondes zur Zeit des ersten und letzten Viertels beinahe genau doppelt so gross ist, als zur Zeit der Conjunction und Opposition. Das Argument scheint überdies beim Neu- und Vollmond 90°, beim ersten und letzten Viertel 45° zu betragen. Durch Vereinigung der Ausdrücke für Neu- und Vollmond, sowie für das erste und letzte Viertel erhält man:

Neu- und Vollmond . . . . $0.0422 \sin (2\Theta + 89° 31')$
Erstes und letztes Viertel . . $0.0820 \sin (2\Theta + 49° 35')$.

Diese einfache Relation gestattet uns, eine allgemeinere Formel abzuleiten, welche den Einfluss der Sonnenposition in Bezug auf den Mond darstellt. Bezeichnet man den Coefficienten 0.0422 mit a, so folgt

für Neu- und Vollmond . . . . . $a \sin (2\Theta + 90°)$
„ erstes und letztes Viertel . . . . $2a \sin (2\Theta + 45°)$

und heisst φ der Winkel zwischen Sonne und Mond vom Mittelpunkt der Erde aus gemessen, so lassen sich die beiden letzten Ausdrücke durch den folgenden allgemeinen darstellen:

$$0.25\, a\, (3 - \cos 2\varphi)\, [(1 - \cos 2\varphi) \,.\, \sin (2\Theta + 45) + (1 + \cos 2\varphi) \cos 2\Theta].$$

Die Constante a ergiebt sich nach den Beobachtungen von Batavia aus der Relation:

$$3\, a = 0.0820 + 0.0422 = 0.1242$$
$$a = 0.0414 \text{ mm}.$$

Die grossen Vortheile dieser Verallgemeinerung bestehen darin, dass es dadurch möglich sein wird, eine bessere Einsicht zu erlangen über den Antheil der Sonnenwirkung, welche bei dieser Erscheinung mit in Betracht gezogen werden muss. Auf die Resultate dieser Untersuchung müssen wir leider bis zum Erscheinen des nächsten Bandes der „*Observations etc.*“ warten.

Der Unterschied zwischen dem Coefficienten der Formel für das Apogäum und Perigäum ergeben sich viel kleiner als dies die mechanische Theorie verlangt. Es ergab sich:

Perigäum . . $0.0535 \sin (2\Theta + 71°)$
Apogäum . . $0.0487 \sin (2\Theta + 59)$.

Da das Verhältniss der beiden Distanzen 1.07 beträgt, so erhalten wir

$$\frac{0.0535}{0.0487} = 1.0986 = 1.07^{1.5}$$

anstatt $1.225 = 1.07^3$.

Die Nichtübereinstimmung zwischen Theorie und Beobachtung ist also viel grösser, als dies durch eine blos zufällige Abweichung sein könnte.

Die ersten Glieder der Formel ergeben sich zu:

Neumond . . . $0.0138 \sin (\Theta + 281°)$
Erstes Viertel . . $0.0251 \sin (\Theta + 328)$
Vollmond . . . $0.0182 \sin (\Theta + 124)$

Letztes Viertel . .	0.0065 sin (Θ + 47)
Perigäum . . .	0.0174 sin (Θ + 201)
Apogäum . . .	0.0091 sin (Θ + 4).

Ein zu grosses Gewicht darf diesen Constanten nicht beigelegt werden, da sie nur aus Daten, die 1.6 Jahren entsprechen, abgeleitet worden sind, und weil, wie ich früher angeführt, die Constanten einzelner Jahre sehr grosse Differenzen zeigen, so dass zu ihrer Ableitung wenigstens 5 Jahre nöthig zu sein scheinen.

Zur Untersuchung des Einflusses der Stellung der Sonne gegen den Horizont wurden die Daten (gerechnet durch Interpolation aus den Lunarstunden) für vier verschiedene Abschnitte des Tages summirt und zwar

3 a. m. — 9 a. m., 9 a. m. — 3 p. m., 3 p. m. — 9 p. m., 9 p. m. — 3 a. m.

Die in dieser Weise erhaltenen periodischen Formeln sind nicht unabhängig von den Mondphasen. Die Resultate, zu welchen Dr. van der Stok gelangte, lassen sich in folgenden Sätzen zusammenfassen:

Aus diesen Resultaten ist ersichtlich, dass das erste und zweite Glied in verschiedener Weise von der Stellung der Sonne gegen den Horizont abhängt.

Das erste Glied der periodischen Function hat seine grösste Amplitude zur Nachtzeit, was den atmosphärischen Störungen, von der Wirkung der Sonnenstrahlung herrührend, sowie dem Wasserdampf und dem während des Tages herrschenden Winde zugeschrieben werden könnte.

Die störende Kraft des Mondes wächst umgekehrt, wenn die Sonne über dem Horizonte steht.

Die Differenz der grössten (0.0630) und der kleinsten (0.0518) Amplitude beträgt ungefähr 20 Prozent derjenigen des ganzen Tages.

Weil der Einfluss der Monddeclination aus den früher aufgeführten Differenzen (Tabelle II) weniger scharf hervortritt, hat Dr. van der Stok auch für diese das erste Glied der Bessel'schen Formel gerechnet und fand folgende Ausdrücke:

Monddeclination		Anzahl der Lunationen
20°—28° N . . .	0.0189 sin (Θ + 175°)	796
4 —20 S . . .	0.0066 sin (Θ + 149)	1316
0 — 4 S . . .	0.0193 sin (Θ + 293)	526
4 —20 S . . .	0.0223 sin (Θ + 336)	1335
20 —28 S . . .	0.0147 sin (Θ + 301)	772.

Man ersieht hieraus ein Wachsen der Amplitude, wenn die Declination südlich wird; wenn dieselbe den Betrag von 20° überschreitet, nimmt die Amplitude wieder ab. Dasselbe Verhältniss zeigt auch die Winkelconstante. Hieraus kann auf das wirkliche Vorhandensein eines Einflusses der Declination geschlossen werden.

Noch deutlicher zeigen dies die folgenden Ausdrücke:

0°— 4° S . . .	0.0101 sin (Θ + 256)
4 — 8 S . . .	0.0166 sin (Θ + 232)
8 —12 S . . .	0.0326 sin (Θ + 337)
12 —16 S . . .	0.0318 sin (Θ + 345)
16 —20 S . . .	0.0309 sin (Θ + 356)
20 —24 S . . .	0.0212 sin (Θ + 310)
24 —28 S . . .	0.0092 sin (Θ + 279).

Man ersieht hieraus, dass die atmosphärische Ebbe und Fluth ihr Maximum erreicht, wenn der Mond 8°—20° südlich steht, und nicht also zur Zeit, wenn seine Declination gleich ist der Breite von Batavia.

II. Einfluss des Mondes auf die Temperatur, den Niederschlag und die Bewölkung.

Aus dem Vorhergehenden ergiebt sich zwar ein kleiner, aber sicher berechenbarer Einfluss des Mondes auf den Luftdruck. Nicht so günstig sind die Resultate für die Temperatur- und Regenverhältnisse, indem sich, wie die nachfolgenden kleinen Tabellen IV und V zeigen, für die einzelnen Jahresgruppen ganz widersprechende Resultate ergeben. Die Zahlen in Tabelle IV bedeuten Hundertstel Grade Celsius und in Tabelle V Millimeter. Der rechtsstehende Theil der Tabelle IV, dessen Daten aus der 17jährigen Beobachtungsreihe 1866 bis 1882 abgeleitet worden sind, zeigt, dass sowohl die Tagesmittel als auch die Nacht- und Tagestemperaturen zwischen dem ersten Viertel und Vollmond am höchsten sind, während ihre niedrigsten Werthe zur Zeit des Neumondes eintreten.

Die Amplitude erreicht aber kaum 0.1° C. Die mittlere tägliche Temperaturschwankung ist zwischen Vollmond und letztem Viertel am grössten, zwischen Neumond und erstem Viertel am kleinsten.

Der Einfluss der Mondphasen auf den Niederschlag ist aus Tabelle V ersichtlich, wobei die letzte Verticalcolumne die mittlere Niederschlagshöhe eines Tages bedeutet. Das Mittel der 17jährigen Reihe (1864—80) zeigt, dass sowohl die Niederschlagshöhe überhaupt, als auch jene eines Tages zur Zeit des Neu- und Vollmondes grösser ist als beim ersten und letzten Viertel; das Maximum des Neumondes ist fast 5 Mal grösser als jenes des Vollmondes.

IV. Einfluss des Mondes auf die Temperatur.

		1866—70	71—75	76—80	24stünd. Mittel	1866—82 Temperatur der Nacht 7^h p.m.—5^h a.m.	1866—82 Temperatur des Tages 7 a.m.—5 p.m.	1866—82 Mittlere tägliche Schwankung
0	N. M.	— 2	— 9	— 4	— 4	— 1	— 6	— 4
1		— 5	10	— 7	1	3	— 2	— 6
2	E. V.	4	— 6	5	2	0	2	2
3		0	6	7	6	7	5	3
4	V. M.	4	0	— 5	— 1	— 2	1	4
5		7	0	2	2	— 1	6	6
6	L. V.	— 3	0	— 3	— 2	— 1	— 4	4
7		— 3	— 1	1	— 1	— 3	— 1	— 2
					25.92	24.52	27.48	6.50

V. Einfluss der Mondphasen auf den Niederschlag.

	1864—70	71—75	76—80	64—80	64—80
N. M.	525	323	— 260	588	0.94
	403	— 108	205	500	.80
E. V.	— 280	125	— 38	— 193	—.30
	0	— 221	— 163	— 384	—.61
V. M.	— 16	2	132	118	.19
	— 299	91	— 138	— 346	—.55
L. V.	— 168	— 76	— 16	— 260	—.41
	— 169	— 135	279	— 25	—.4
	1315	994	962	3271	5.19

Die stündlichen Beobachtungen der Bewölkungen begannen in Batavia mit dem 1. Jänner 1880, so dass bei der Untersuchung des Mondeinflusses[1]) nur 4jährige Beobachtungen (1880—83) in Rechnung gebracht werden konnten. Die Beobachtungsdaten wurden in 2 Partien getheilt, wovon die erste von 7 a. m. — 5 p. m. dem Tag, die zweite von 5 p. m.—7 a. m. der Nacht entspricht; ferner wurde die ganze Periode eines synodischen Mondumlaufs in 24 gleiche Theile getheilt und die Bewölkung für die vier Phasen, die vier Octanten und den Tag vor und nach den Phasen oder Octanten berechnet. Die nachstehende kleine Tabelle VI enthält die Aenderung der Bewölkung im Laufe eines Mondtages und während eines Mondumlaufs.

VI. Einfluss des Mondes auf die Bewölkung.

Mondstunde	Bewölkung	Mondphase	Tag	Nacht	Ganzer Tag	Mondstunde	Bewölkung	Mondphase	Tag	Nacht	Ganzer Tag
0	10		16	— 20	— 3	13	— 4	V. M.	22	44	**37**
1	2	N. M.	2	— 9	— 16	14	1		**28**	**46**	20
2	1		— 10	— 23	— 35*	15	— 1		12	28	4
3	7		— 37*	— 33	— 23	16	— 7	3. Oct.	— 11	19	— 6
4	**12**	1. Oct.	— 11	— 35*	— 13	17	— 4		— 22	10	— 2
5	11		— 3	— 24	— 5	18	— 1		— 11	8	6
6	— 5		— 1	— 8	— 3	19	8	L. V.	12	1	6
7	— 11	E. V.	— 10	4	— 4	20	12		11	0	5
8	— 15		— 16	7	— 3	21	9		14	— 4	— 5
9	— 15		— 7	2	— 8	22	10	4. Oct.	8	— 18	— 6
10	— 16*	2. Oct.	— 12	— 4	3	23	10		6	— 17	— 2
11	— 12		4	2	22		5.91		5.80	5.86	5.83
12	— 10		15	30	33						

In diesen Zahlen (Hundertstel der Bewölkungseinheit) ersehen wir einen Einfluss des Mondes entschieden ausgesprochen. Die Bewölkung nimmt zu, wenn der Mond sich über den Horizont erhebt, sie nimmt ab, wenn er unter denselben sinkt. Sie ist ferner zur Zeit des Vollmondes sowohl am Tage als in der Nacht grösser als zur Zeit des Neumondes. Dieses letzte Resultat, das übrigens auch schon früher von einigen anderen Forschern gefunden worden ist, steht im directen Widerspruch mit dem Glauben an die aufheiternde Kraft des Mondes, der leider selbst von vielen sehr Gebildeten noch immer getheilt wird.

So wichtig auch das Resultat über den Einfluss des Mondes auf die Bewölkung ist, so scheint die kurze Beobachtungsreihe doch nicht hinreichend, um über alle vorkommenden Verhältnisse befriedigenden Aufschluss zu geben.

Es ist daher von hoher Wichtigkeit, dass die einschlägigen Beobachtungen am Observatorium zu Batavia auch fernerhin mit der bisherigen Sorgfalt ausgeführt und auch die nöthigen Rechnungen angestellt werden, wofür gewiss alle Meteorologen dem Director van der Stok sehr verbunden sein werden.

---

[1]) Band VI der „*Observations etc.*“, Appendix I.

Die auffallenden Abenderscheinungen am Himmel im Juni und Juli 1885.

Von O. Jesse.

(Schluss.)

2. Berechnung der Höhe der Materie.

Unter der Annahme, dass das Leuchten der Materie durch direkte Beleuchtung der Sonne zu Stande kommt, und dass das Leuchten der Materie aufhört, sobald der Erdschatten über dieselbe hinweggeht, lässt sich unter Zugrundelegung der zu verschiedenen Zeiten gemachten Beobachtungen über die Winkelhöhe der Grenzlinie zwischen Licht und Schatten die lineare Höhe der Materie über der Erdoberfläche finden.

Es sei in der Figur 1 C der Mittelpunkt der Erde, B der Beobachtungsort, P ein Punkt in der Materie, welcher von dem letzten Sonnenstrahl FP noch erleuchtet wird, GB eine Tangente an dem Beobachtungsorte B, H der Punkt, in welchem die Linie PC die Erdoberfläche schneidet. Ferner sei h die lineare Höhe der oberen Fläche der leuchtenden Schicht, e die Entfernung des Punktes P von B, d die Entfernung des Punktes G, in welchem die Tangente des Beobachtungsortes von dem Sonnenstrahl FP geschnitten wird, von B. α sei der Winkel, unter welchem FC und BC sich schneiden, β der Winkel, unter welchem FC und PC sich schneiden, γ der Winkel, unter welchem PC und BC sich schneiden und ζ sei die Zenitdistanz des Punktes P, und zwar sei ζ positiv, wenn die Zenitdistanz nordwestlich, negativ, wenn sie südöstlich ist.

Es ist:

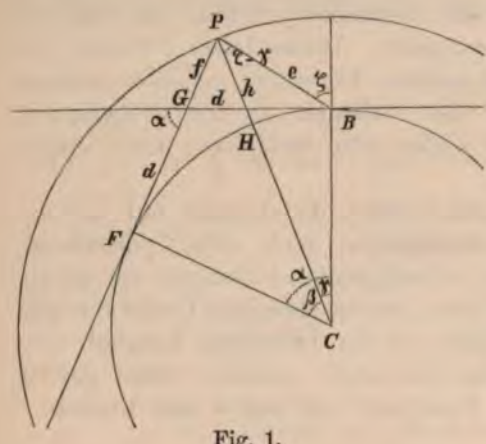


Fig. 1.

1. $f = \dfrac{d \cos \zeta}{\cos (\zeta - \alpha)}$.

2. $f + d = r \operatorname{tg} \beta$.

3. $d = r \operatorname{tg} {}^1/_2 \alpha$.

4. $f + r \operatorname{tg} {}^1/_2 \alpha = r \operatorname{tg} \beta$.

5. $f = \dfrac{r \operatorname{tg} {}^1/_2 \alpha \cos \zeta}{\cos (\zeta - \alpha)}$.

6. $\operatorname{tg} \beta = \operatorname{tg} {}^1/_2 \alpha \left[1 + \dfrac{\cos \zeta}{\cos (\zeta - \alpha)}\right]$.

7. $\gamma = \alpha - \beta$.

8. $h = (d + f) \operatorname{tg} {}^1/_2 \beta$.

Der Werth von h wird nach Gleichung 8. gefunden, wenn man in dieselbe für d, f und β die Werthe nach 3., 5. und 6. einsetzt. Den Winkel α der letzteren Gleichung findet man aus folgender Formel:

9. $\cos (90 + \alpha) = \sin \varphi \sin \delta + \cos \varphi \cos \delta \cos t$.

Hierin bezeichnen φ die geographische Breite des Beobachtungsortes, δ die Deklination der Sonne, t den Stundenwinkel derselben. In der Regel wird nach mittlerer Zeit beobachtet, welche mit τ bezeichnet werden möge. Durch An-

bringen der Zeitgleichung (mittlere Zeit minus wahre Zeit) erhält man, wenn man dieselbe mit g bezeichnet.

10. $t = \tau - g.$

Der die Erdoberfläche berührende Sonnenstrahl wird um den doppelten Betrag der Horizontalrefraktion von seiner ursprünglichen Richtung abgelenkt. Ferner gilt das δ der Gleichung 9. für den Mittelpunkt der Sonne, während der obere Rand derselben den letzten Strahl auf P wirft. Es ist daher für α in Gleichung 9. der Werth α_1 einzusetzen, welcher sich ergiebt aus

11. $\alpha_1 = \alpha - 1.43°.$

Man erhält somit aus der Gleichung 9.

12. $-\sin(\alpha - 1.43°) = \sin\varphi \sin\delta + \cos\varphi \cos\delta \cos(\tau - g).$

Der hiernach bestimmte Werth $\alpha - 1.43°$ ist anstatt α in die Gleichungen 5., 6. und 7. einzusetzen, um dieselben für Refraction und für den Halbmesser der Sonne zu korrigiren.

Den Einfluss der Beobachtungsfehler auf die lineare Höhe h erhält man nach den früher entwickelten Formeln[1]), welche sich jedoch noch vereinfachen lassen. Es ist

13. $$dh = \frac{r \sin\beta \, d\beta}{\cos^2\beta}.$$

14. $$\frac{d\beta}{d\zeta} = \frac{(\cos\alpha - 1)}{\cos^2(\zeta - \alpha)} \cos^2\beta.$$

15. $$\frac{d\beta}{d\alpha} = \frac{[1 - \sin\zeta \sin(\zeta - \alpha)]}{\cos^2(\zeta - \alpha)} \cos^2\beta.$$

Daher ist

16. $$\frac{dh}{d\zeta} = \frac{(\cos\alpha - 1)}{\cos^2(\zeta - \alpha)} r \sin\beta.$$

17. $$\frac{dh}{d\alpha} = \frac{[1 - \sin\zeta \sin(\zeta - \alpha)]}{\cos^2(\zeta - \alpha)} r \sin\beta.$$

Ferner erhält man noch für die Aenderung von h nach der Aenderung von τ

18. $$\frac{dh}{d\tau} = \frac{r \,.\, \cos\varphi \cos\delta \sin(\tau - g) \sin\beta [1 - \sin\zeta \sin(\zeta - \alpha)]}{\cos^2(\zeta - \alpha) \,.\, \cos\alpha}$$

und für die Aenderung von α nach τ

19. $$\frac{d\alpha}{d\tau} = \frac{\cos\varphi \cos\delta \sin(\tau - g)}{\cos\alpha}.$$

Die hier entwickelten Formeln sind zur Ermittelung der Höhe der leuchtenden Materie angewandt worden. Es ist hierbei nicht berücksichtigt, dass der Sonnenstrahl, welcher die Erdoberfläche berührt, sich in einer gekrümmten Linie fortpflanzt, oder dass die Verlängerungen der geraden Wege, in welchen die Lichtstrahlen vor und nach dem Durchgange durch die Atmosphäre sich bewegen, um eine gewisse Grösse s von der Erdoberfläche entfernt bleiben. Obwohl der Einfluss, welcher durch die Vernachlässigung dieses Umstandes entspringt, viel geringer ist als z. B. derjenige, welcher dadurch zu Stande kommt, dass an der Stelle, an welcher der Sonnenstrahl die Erdoberfläche be-

[1]) Meteorolog. Zeitschrift 1884, p. 129.

rühren würde, sich eine ausgedehnte Wolkenschicht befindet, so können doch Fälle eintreten, in welchen eine genauere Rechnung wünschenswerth ist. Ich leite daher die Formeln noch einmal ab unter Berücksichtigung des Umstandes, dass die Verlängerung des Sonnenstrahles in einem Abstande s von der Erdoberfläche entfernt bleibt.

In der Fig. 2 sei F_1P_1 die Verlängerung des Strahles nach rückwärts, nachdem derselbe die Atmosphäre der Erde verlassen hat. Die Linie F_1P_1 sei parallel der Linie FG und habe von dieser den Abstand s. Die Entfernung F_1G_1 sei gleich d_1, G_1P_1 gleich f_1, G_1G gleich p, GF minus G_1F_1 gleich q. So ist

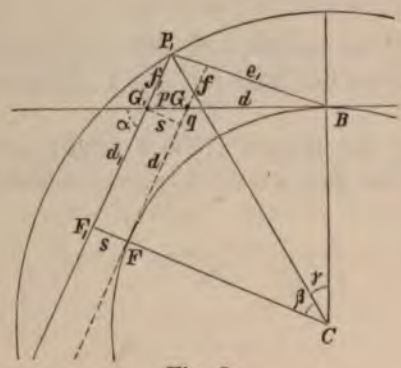


Fig. 2.

20. $h = s + (d_1 + f_1) \operatorname{tg} {}^1/_2 \beta.$

21. $d_1 = d - q.$

22. $q = p \cos \alpha.$

23. $p = \dfrac{s}{\sin \alpha}.$

24. $d = r \operatorname{tg} {}^1/_2 \alpha.$

25. $d_1 = r \operatorname{tg} {}^1/_2 \alpha - s \cot \alpha.$

26. $f_1 = (d + p) \dfrac{\cos \zeta}{\cos (\zeta - \alpha)}.$

27. $f_1 = \left[r \operatorname{tg} {}^1/_2 \alpha + \dfrac{s}{\sin \alpha} \right] \dfrac{\cos \zeta}{\cos (\zeta - \alpha)}.$

28. $\operatorname{tg} \beta = \dfrac{f_1 + d_1}{r + s}.$

Für den Werth $f_1 + d_1$ erhält man nach den Gleichungen 25 und 27

29. $(d_1 + f_1) = \dfrac{[r \sin \zeta - (r + s) \sin (\zeta - \alpha)]}{\cos (\zeta - \alpha)}.$

Nach Einsetzung dieses Werthes in die Gleichung 28. erhält man den Winkel β, und wenn man diesen Werth für β und den Werth $(d_1 + f_1)$ nach Gleichung 29. in die Gleichung 20. setzt, erhält man h. Der Winkel α ergiebt sich nach Gleichung 9. und ist auch hier wieder nach Maassgabe der Gleichung 12. um den Betrag $-1.43°$ zu korrigiren.

Zur Entwickelung der Differentialgleichungen hat man nach Gleichung 20.

30. $dh = ds + d\,(d_1 + f_1) \operatorname{tg} {}^1/_2 \beta + (d_1 + f_1)\, d\,(\operatorname{tg} {}^1/_2 \beta).$

Hieraus erhält man nach einer etwas umständlichen Entwickelung die folgenden Differentialgleichungen:

31. $\dfrac{dh}{ds} = 1 - \operatorname{tg} {}^1/_2 \beta \operatorname{tg} (\zeta - \alpha) - \dfrac{A\, r \sin \zeta}{(r + s) \cos (\zeta - \alpha)}.$

32. $\dfrac{dh}{d\zeta} = \dfrac{r \cos \alpha - (r + s)}{\cos^2 (\zeta - \alpha)} [\operatorname{tg} {}^1/_2 \beta + A].$

33. $\dfrac{dh}{d\alpha} = \dfrac{-[r \sin \zeta . \sin (\zeta - \alpha) + (r + s)]}{\cos^2 (\zeta - \alpha)} [\operatorname{tg} {}^1/_2 \beta + A].$

Hierin ist

34. $A = \dfrac{[r \sin \zeta - (r + s) \sin (\zeta - \alpha)] \cos^2 \beta}{2 (r + s) \cos (\zeta - \alpha) \cos^2 {}^1/_2 \beta}.$

Die in dem ersten Theile dieser Abhandlung enthaltenen Beobachtungen sind nun nach Gleichung 8 berechnet worden. Die folgende Zusammenstellung enthält das Resultat dieser Berechnung. Für den Beobachtungsort Steglitz wurde $\varphi = 52.47°$ und $\lambda = 53.346^m$ östl. von Greenwich angenommen.

	Juni 30.	Juli 7.						Juli 17.	
Beob.-Zeit	$9^h 38.0^m$	$9^h 35.0^m$	$9^h 53.0^m$	$9^h 57.5^m$	$10^h 9.0^m$	$10^h 13.0^m$	$10^h 20.0^m$	$10^h 1.7^m$	$10^h 8.0^m$
ζ	0.0°	0.0°	65.5°	68.5°	78.5°	79.5°	80.5°	80.2°	81.0°
h	41.8 km	44.9 km	51.8 km	53.4 km	51.8 km	53.1 km	55.8 km	56.4 km	58.4 km.

	Juli 19.							
Beob.-Zeit	$8^h 40.6^m$	$8^h 46.1^m$	$8^h 54.4^m$	$9^h 5.2^m$	$9^h 13.3^m$	$9^h 17.4^m$	$9^h 24.3^m$	$9^h 29.6^m$
ζ	−75.7°	−73.5°	−68.4°	−53.0°	−19.0°	0.0°	47.6°	60.0°
h	10.0 km	14.8 km	23.4 km	34.0 km	40.2 km	43.7 km	46.7 km	49.5 km.

	Juli 19.						
Beob.-Zeit	$9^h 34.1^m$	$9^h 42.1^m$	$9^h 50.0^m$	$9^h 57.9^m$	$10^h 2.0^m$	$10^h 8.1^m$	$10^h 10.4^m$
ζ	67.0°	73.9°	76.2°	79.0°	80.2°	82.0°	82.8°
h	49.8 km	52.2 km	57.1 km	58.8 km	59.4 km	60.0 km	59.2 km.

	Juli 22.						
Beob.-Zeit	$9^h 11.1^m$	$9^h 15.2^m$	$9^h 17.4^m$	$9^h 26.9^m$	$9^h 34.1^m$	$9^h 46.6^m$	$9^h 51.3^m$
ζ	−21.0°	33.8°	46.9°	69.7°	74.8°	80.0°	80.8°
h	44.1 km	44.1 km	45.1 km	47.8 km	50.5 km	53.8 km	55.5 km.

Die folgende Zusammenstellung enthält das Resultat der in Breslau angestellten Beobachtungen. Für diesen Ort ist $\varphi = 51.12°$.

	Juli 23.						
Beob.-Zeit	$9^h 5^m$	$9^h 10^m$	$9^h 20^m$	$9^h 33\,m$	$9^h 35^m$	$9^h 40^m$	$9^h 50^m$
ζ	62°	64°	70°	79°	81°	82°	84°
h	41 km	46 km	54 km	57 km	55 km	56 km	58 km.

Der besseren Uebersicht wegen werden die Resultate dieser Berechnungen wie folgt zusammengestellt:

a) Für die Nordwestseite des Himmels:

	Juni 30. (Steglitz)	Juli 7.	Juli 17.	Juli 19.	Juli 22.	Juli 23. (Breslau)
ζ 0°	42 km	45 km	—	44 km	44 km	—
ζ 50°	—	—	—	47 km	46 km	—
ζ 60°	—	51 km	—	50 km	—	40 km
ζ 70°	—	52 km	—	51 km	48 km	54 km
ζ 80°	—	55 km	56 km	59 km	54 km	55 km.

b) Für die Südostseite des Himmels:

	Juli 19.	Juli 22.
ζ −76°	10 km	—
ζ −73°	15 km	—
ζ −68°	23 km	—
ζ −53°	34 km	—
ζ −20°	40 km	43 km

Die Differentiale dieser Werthe nach den einzelnen Beobachtungsfehlern sind nur für Juli 19. berechnet nach den Gleichungen 16 und 17 und in folgender Zusammenstellung enthalten:

ζ	−75.7°	−68.4°	−19.0°	0.0°	47.6°	67.0°	76.2°	80.2°	82.8°
$dh/d\zeta$ für $d\zeta = 1°$	−0.21	− 0.32	− 0.09	− 0.09	− 0.20	− 0.55	− 1.37	−2.18	−2.99 km
$dh/d\alpha$ für $d\alpha = 1°$	+8.07	+12.16	+13.11	+13.15	+12.03	+10.96	+10.21	+9.50	+8.87 km

Man erkennt aus dieser Zusammenstellung, dass ein Fehler von 1° in der Bestimmung von ζ im Allgemeinen nur geringen Einfluss auf das Resultat der Höhenbestimmung hat. Bis zu 67° Zenitdistanz bleibt der Fehler kleiner als 0.5 km. Von hier an wird der Fehler allerdings rasch grösser; für ζ gleich 82.8° ist der Fehler von h gleich 2.99 km. Die Aenderungen von $d\alpha/d\tau$ sind für dieselben Zeiten wie vorher

$d\alpha/d\tau$ für $d\tau = 1°$ +0.445 +0.424 +0.392 +0.385 +0.372 +0.354 +0.323 +0.298 +0.281°,

demnach

$d\alpha/d\tau$ für $d\tau = 1^m$ +0.111 +0.106 +0.098 +0.096 +0.093 +0.089 +0.081 +0.075 +0.070°.

In Verbindung mit den Werthen $dh/d\alpha$ erhält man hiernach die folgenden Werthe $dh/d\tau$ für $d\tau = 1^m$

$dh/d\tau$ für $d\tau = 1^m$	0.90 km	1.29 km	1.29 km	1.26 km	1.12 km	0.98 km	0.83 km	0.71 km	0.62 km.

Man erkennt aus der Zusammenstellung der Höhen h für die verschiedenen Zenitdistanzen zunächst, dass die Uebereinstimmung der Höhe h für dieselben Zenitdistanzen an verschiedenen Tagen eine ziemlich gute ist, wenigstens sind die Unterschiede nicht grösser als durch das Vorhandensein einer Wolkendecke an dem Punkte, wo die Sonnenstrahlen die Erdoberfläche berühren, hervorgerufen werden würde.

Man sieht ferner, dass mit wachsenden Zenitdistanzen die Höhe h rasch wächst. Nimmt man zur Erklärung dieser Erscheinung zunächst an, dass die Rechnung, welche dies Resultat ergiebt, auf richtigen Grundlagen beruht, d. h. dass die Materie nur durch direkte Beleuchtung durch die Sonne sichtbar wird, so ist das Resultat nur durch die Annahme zu erklären, dass die Materie sich von etwa nahe der Erdoberfläche an bis in sehr grosse Höhen erstreckt. Für eine bestimmte Helligkeit in der Atmosphäre ist eine bestimmte Anzahl von Theilchen, welche nahe auf einer und derselben Gesichtslinie liegen, erforderlich, wenn dieselben sichtbar werden sollen. Je mehr die Helligkeit der Atmosphäre abnimmt, desto geringer braucht die Anzahl der auf der Gesichtslinie liegenden Theilchen zu sein, und umgekehrt, je heller die Atmosphäre ist, desto mehr muss die Anzahl der Theilchen wachsen, oder desto länger muss die Gesichtslinie in dem mit Materie angefüllten Raume sein, wenn die Theilchen überhaupt gesehen werden sollen. Es kann daher, da die obere und die untere Grenze der leuchtenden Materie keilförmig gegen einander auslaufen, die Materie in der Nähe der Keilspitze bei dem Beginn der Sichtbarkeit überhaupt, wegen des kurzen Weges der Gesichtslinie in der leuchtenden Masse, nicht gesehen werden. In Folge dessen muss eine um so kleinere Höhe h aus der Berechnung sich ergeben, je grösser die südöstliche Zenitdistanz der Grenzlinie zwischen Licht und Schatten ist. — Es soll nun noch die eben gemachte Voraussetzung, dass nur durch direkte Beleuchtung durch die Sonne die Materie für uns sichtbar wird, geprüft werden. Zu dem Zwecke werde zunächst als möglich angenommen, dass auch reflektirtes Sonnenlicht im Stande ist, die Materie so stark zu erleuchten, dass sie sichtbar wird. Unter dieser Annahme ergiebt sich nun, da unzweifelhaft das reflektirte Licht viel schwächer ist als das direkte Sonnenlicht, dass diejenigen Theile, welche nur durch reflektirtes Licht erleuchtet werden, viel schwächer erscheinen müssen, als diejenigen Theile, welche direktes Sonnenlicht erhalten. Aus den Beobachtungen hat sich nun, wenigstens so lange die Höhe der leuchtenden Schicht grösser als etwa 35° im NW war, ergeben, dass keine solche Lichtabstufungen vorhanden waren, durch welche die Voraussetzung bestätigt wird. Es ergiebt sich hiernach mit grosser Wahrscheinlichkeit, dass wenigstens, so lange die Höhe der leuchtenden Materie im Nordwesten mehr als 35° betragen hat, das Leuchten derselben nur durch direkte Sonnenstrahlen hervorgebracht worden ist. Bei kleineren Winkelhöhen machte sich nach oben hin eine Abschwächung des Lichtes bemerkbar. Obwohl diese Abschwächung dafür zu sprechen scheint, dass der obere Theil durch sekundäres Licht beleuchtet worden ist, so ist es doch mindestens ebenso wahrscheinlich, dass das schwächere Licht davon herrührt, dass der von der Sonne beleuchtete Theil der Materie nach oben hin in eine Kante ausläuft, welche durch den Erdschatten und durch die obere Grenze der Materie gebildet wird. Gleichwohl soll die Möglich-

keit für kleinere Winkelhöhen im Nordwesten nicht bestritten werden, dass auch sekundäres Sonnenlicht hier wirksam ist. Das von der Atmosphäre reflektirte Sonnenlicht dürfte in Höhen von 50 km über der Erdoberfläche wohl kaum bedeutende Lichteffekte hervorbringen, dagegen kann nicht bestritten werden, dass die fremdartige Materie in solchen Höhen jedenfalls einen lichtreicheren Anblick gewährt hat, als an der Erdoberfläche, und dass daher die Möglichkeit, dass das von der Materie reflektirte Sonnenlicht in grösseren nordwestlichen Zenitdistanzen noch wirksam gewesen ist, vorhanden ist. Es ergiebt sich nun mit grosser Wahrscheinlichkeit, dass die wirkliche lineare Höhe der oberen Grenze der Materie zwischen den Werthen, welche für 65° und für 90° Zenitdistanz gefunden sind, liegt, d. i. zwischen 47 und 60 km.

Die Diskussion über die Höhe der fremdartigen Materie über der Erdoberfläche lässt sich noch von einem anderen Gesichtspunkte aus weiterführen. Man kann für die Materie im Allgemeinen eine solche Vertheilung in dem Raume annehmen, dass für einen Abend in keinem Falle ein gewisses Maximum überschritten wird und dass dieses Maximum an verschiedenen Stellen des Himmels vorhanden ist. Das allgemeine Aussehen der Erscheinung scheint diesem Satz vollständig zu entsprechen; ausserdem spricht hierfür das nahezu gleichzeitige Aufleuchten der Materie nach dem Sonnenuntergange an den verschiedensten Stellen des Himmels. Der Grad der Sichtbarkeit der Materie für diese Maximalwerthe ist dann eine Funktion der Helligkeit der Atmosphäre. Kennt man das Gesetz der Abnahme der Helligkeit der Atmosphäre mit der Zeit nach Sonnenuntergang, so lässt sich, da unter sonst gleichen Verhältnissen die Sichtbarkeit der Materie nahe in demselben Verhältnisse zunimmt als das Licht der Atmosphäre abnimmt, für die Länge desjenigen Theiles der Gesichtslinie, welcher durch die beleuchtete Materie an der Grenze der Sichtbarkeit derselben geht, leicht ein Anhalt finden. Aber auch ohne die Kenntniss dieses Gesetzes, welches — soweit mir bekannt ist — noch nicht ermittelt ist, lässt sich, wenn man die für verschiedene Zenitdistanzen gefundenen Längen der Linie mit einander vergleicht, nach einer Richtung hin eine Prüfung für die Richtigkeit der gemachten Voraussetzung anstellen. Diese Längen müssen im Allgemeinen mit der Zeit abnehmen.

In der Fig. 3 sei FN der Sonnenstrahl, welcher die Erdoberfläche in F berührt. M sei der Punkt, in welchem dieser Sonnenstrahl von der Visirlinie PB, welche durch die obere Grenze der Sichtbarkeit der Erscheinung geht, geschnitten wird. N sei der Durchschnittspunkt der Tangente FN mit der Senkrechten NC des Beobachtungsortes. Die Linie PM sei gleich p, MB gleich x, NB gleich a. In dem Dreieck MNB sei der Winkel bei M gleich μ, der Winkel bei N gleich ν.

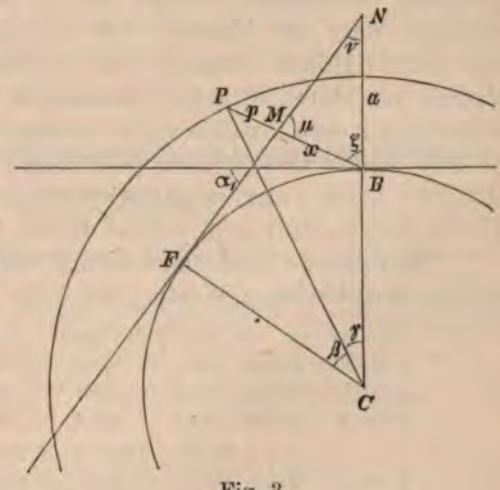


Fig. 3.

Man hat dann:

$$35.\quad x = \frac{a \,.\, \sin \nu}{\sin \mu}.$$

36. $\mu = 180 - \zeta - \nu.$

37. $\frac{r+h}{r} = \frac{\sin\zeta}{\sin(\zeta-\gamma)}.$

38. $x + p = (r+h)\frac{\sin\gamma}{\sin\zeta}.$

39. $\sin(\zeta-\gamma) = \frac{r}{r+h}\sin\zeta.$

40. $\nu = 90 - \alpha_1.$

41. $x = \frac{a\cos\alpha_1}{\cos(\zeta-\alpha_1)}.$

42. $\frac{a+r}{r} = \sec\alpha_1.$

43. $a = r(\sec\alpha_1 - 1).$

44. $x = \frac{r(1-\cos\alpha_1)}{\cos(\zeta-\alpha_1)}.$

Setzt man nun in Gleichung 39. einen angenommenen Werth für h, so ergiebt sich g. Setzt man diesen Werth in 38., so erhält man $x+p$. Der Werth von x ergiebt sich aus 44.; hierdurch ist p bestimmt. Für den Werth von h gleich 60 km findet man nun, dass der Bedingung, dass der Werth von p mit wachsender Zeit abnehmen muss, nicht Genüge geleistet wird. Auch für h gleich 56 km ist diese Bedingung noch nicht vollständig vorhanden, wohl aber für h gleich 52 km. In Verbindung mit dem vorherigen Ergebniss folgt hieraus, dass der Werth von h zwischen den Grenzen 52 und 47 km liegt. Diesen Werthen liegt die Voraussetzung zu Grunde, dass die gerade Linie, in welcher der die Erdoberfläche berührende Strahl nach dem Durchgange durch die Atmosphäre liegt, auch die Erdoberfläche selbst berührt. Da diese gerade Linie etwa 1.5 km über der Erdoberfläche liegt, so sind die vorher gefundenen Werthe um rund 2 km zu vergrössern. Demnach liegt der wahrscheinlichste Werth von h zwischen den Grenzen 54 und 49 km. Diese Werthe entsprechen einer solchen Bedingung, für welche dieselben am kleinsten sind. Denn den Werthen liegt die Voraussetzung zu Grunde, dass die letzten Sonnenstrahlen die Erdoberfläche berühren. Wenn diese Bedingung nicht vorhanden ist, wenn also durch eine ausgedehnte Wolkenschicht die Berührung verhindert wird, so vergrössern sich die Werthe, zunächst nach Maassgabe der Höhe der Wolkenschicht über der Erdoberfläche, dann nach Maassgabe der dadurch verminderten Horizontalrefraktion.

Es ist weiter oben ausgesprochen, dass mit wachsenden Zenitdistanzen auch die Höhe h rasch wächst. Und wenn man zur Erklärung dieser Erscheinung zunächst annimmt, dass die Rechnung, welche das Resultat ergiebt, auf richtigen Grundlagen beruht, so ist dasselbe nur durch die Annahme zu erklären, dass die Materie sich von etwa nahe der Erdoberfläche an bis in sehr grosse Höhen erstreckt hat. — Die Grundlage der Rechnung, dass die Materie nur durch direktes Sonnenlicht beleuchtet worden ist, ist nach den voraufgegangenen Ausführungen wenigstens für Zenitdistanzen kleiner als 65° im NW sehr wahrscheinlich geworden. Hieraus ergiebt sich dann, dass die Materie sich sehr wahrscheinlich von nahe der Erdoberfläche an bis in die vorher gefundene Höhe von 49 bis 54 km erstreckt hat.

Die folgende Zusammenstellung enthält die Werthe von p in Kilometern für die verschiedenen Werthe von h für Juli 19.

ζ	−75.7°	−73.5°	−68.4°	−53.0°	−19.0°	0.0°	47.6°	60.0°.
p für h = 60 km	184.9	147.4	96.3	43.0	21.4	16.4	20.4	21.1.
p für h = 56 km	171.8	134.4	85.9	36.3	16.9	12.4	14.6	13.4.
p für h = 52 km	158.7	121.4	75.5	29.6	12.4	8.4	8.8	5.7.

ζ	67.0°	73.9°	76.2°	79.0°	80.2°	82.0°	82.8°.
p für h = 60 km	23.2	23.7	8.0	5.1	− 0.1	+ 0.8	+ 6.2.
p für h = 56 km	13.4	10.8	− 5.6	−12.2	−18.5	−19.8	−15.4.
p für h = 52 km	3.6	−2.1	−19.2	−29.5	−36.9	−40.4	−37.0.

In mehreren der mir zugegangenen Zuschriften ist die Ansicht aufgestellt worden, dass das Leuchten der fremdartigen Materie möglicherweise ein phosphorescirendes gewesen ist, welches nach dem Aufhören der Bestrahlung durch die Sonne noch einige Zeit fortgedauert habe. Diese Art des Leuchtens lässt sich nicht bestimmt in Abrede stellen, doch scheint es, wenn sie vorhanden war, dass sie nicht von Einfluss auf die Höhenbestimmung ist. Wenn die Materie nach der Bestrahlung durch die Sonne noch in phosphorescirendem Lichte geleuchtet hätte, so hätte sich eine Grenzlinie zwischen dem Theile der Materie, welcher nur in phosphorescirendem Lichte leuchtete und dem, welcher sowohl in phosphorescirendem als auch in direktem Sonnenlichte leuchtete, zeigen müssen. Wie bereits oben erwähnt, ist eine solche Grenzlinie, so lange die Zenitdistanz der oberen Grenze der Erscheinung kleiner als etwa 65° war, nicht bemerkt worden. Dieser Einwand fällt daher mit demjenigen zusammen, dass ausser dem direkten Sonnenlichte auch sekundäres Licht wirksam gewesen ist.

Als besonders bemerkenswerth muss bei dieser Erscheinung noch erwähnt werden, dass das Mondlicht keinen erkennbaren Einfluss auf dieselbe ausgeübt hat. Die Erscheinung am 7. Juli fand zwei Tage nach dem letzten Mondviertel statt, also zu einer Zeit, während welcher der Mond noch tief unter dem Osthorizonte stand. Während der Erscheinungen am 19., 22. und 23. Juli dagegen befand sich der Mond über dem Horizonte; am 18. Juli hatte das 1. Viertel stattgefunden, am 26. war Vollmond. Ein wesentlicher Unterschied ist indessen zwischen den Beobachtungsergebnissen vom 7. Juli einerseits, und vom 19., 22. und 23. Juli andererseits nicht zu bemerken.

Schlusswort. Durch die voraufgehenden Untersuchungen ergiebt sich als wahrscheinlich, dass die Materie, durch welche die merkwürdigen Abenderscheinungen hervorgebracht worden sind, sich allmählich auf die Erdoberfläche gesenkt hat. Um daher über die Art der Materie Kenntniss zu erhalten, würden die im Juni und Juli 1885 etwa gesammelten Ausscheidungen der Atmosphäre zu untersuchen sein. Auch eine Untersuchung der nordischen Schnee- und Eisfelder, sowie der schweizerischen Gletscherfelder würde vielleicht hierüber Auskunft geben.

Steglitz, im Dezember 1885.

Ueber die Bestimmung der magnetischen Inklination mittels Erdinductor und Telephon.

Von Dr. W. SCHAPER in Lübeck.

Vor etwa 2 Jahren habe ich die ersten Versuche gemacht, die Inklination mit dem Weber'schen Erdinductor und dem Telephon zu bestimmen. Schon damals lagen Beobachtungen über die Wirkung der von einem Inductor hervorgerufenen Ströme auf das Telephon vor. J. Stefan[1]) fügte ein Telephon mit

[1]) J. Stefan. Ueber einige Versuche mit dem erdmagnetischen Inductor. Wien. Anzeig. 1880, 262—263; Wien. Berichte LXXXII, 16./12. 1880. Zugänglich war mir nur der Auszug in den Beiblätt. z. d. Ann. d. Phys. u. Chemie von Wiedemann, 1881.

einem Erdinductor zu einem Kreise. Es zeigte sich dann, dass dasselbe gegen die vom Erdinductor durch Rotation erzeugten Ströme äusserst unempfindlich war. Allerdings fügt Stefan auch schon hinzu, dass das Telephon bedeutend stärker reagire, wenn der Stromkreis momentan unterbrochen werde.

Doch sind diese Beobachtungen ohne Belang für den in Rede stehenden Zweck.

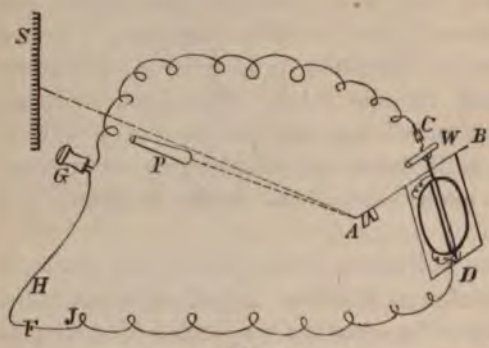


Fig. 1.

Fig. 1 stellt den Erdinductor der Erdmagnetischen Station zu Lübeck schematisch dar. *AB* ist die horizontale Drehungsaxe eines sehr solide gefertigten Rechtecks aus Holz. *CD* ist die Rotationsaxe für den Inductorring *E*. Diese Axe besteht innerhalb des Ringes aus Holz, die Enden sind aus Messing gearbeitet. Das Ende bei *D* läuft mittels einer Spitze in einer kleinen Pfanne. Am Ende bei *C* befindet sich in dem Metall ein auch in der Figur angegebenes Loch. Der inducirende Ring hat beiläufig einen Durchmesser von etwa 37.5 cm. Die Hemmungen am Ringe, welche für diesen bei gewöhnlichem Gebrauch die Drehung um 180° begrenzen, wurden für den vorliegenden Zweck beseitigt, so dass der Ring frei rotiren konnte. Ferner wurde von den Drahtenden des Ringes *E* das eine am Ende der Axe bei *C*, das andere bei *D* mit dem Metall verbunden. Sowohl die Höhlung des Axenendes bei *C*, wie die Pfanne bei *D* wurden mit Quecksilber gefüllt. Ein Kupferdraht, der bei *C* in das Quecksilber tauchte, führte zunächst nach dem Telephon *G* und dann durch einen Stromunterbrecher *F* zur Quecksilberfüllung bei *D* zurück. Wird nun der Inductorring bei verticaler Stellung der Rotationsaxe gedreht, so wirkt die Horizontalcomponente des Erdmagnetismus stromerzeugend nach bekannten Gesetzen auf die Drahtwindungen ein. Ist zugleich der Interruptor in Thätigkeit, so geht ein scharf intermittirender Strom durch das Telephon, und dieses giebt deutlich hörbar die Unterbrechungen des Stromes an.

Bei der grossen Empfindlichkeit des Telephons genügt es schon — um etwa das Princip zu demonstriren —, wenn man statt eines Erdinductors nur drei Windungen aus Kupferdraht, welche einen Durchmesser von einem halben Meter haben, nimmt und diese mit der Hand um eine verticale Richtung rasch dreht.

Bei meinen Experimenten wurde die Stromunterbrechung bei *F* anfangs durch Handbetrieb hergestellt. Ein Rad aus Zinnblech (Fig. 2), in dessen Rand Zähne eingeschnitten waren, lief unten durch Quecksilber. Der Zuleitungsdraht tauchte in dies Quecksilber ein, den Ableitungsdraht liess ich auf der Peripherie des Rades schleifen. Hatte diese Vorrichtung auch den Vortheil, dass die Zahl der Unterbrechungen leicht festgestellt werden konnte, so wurde sie doch alsbald aufgegeben, theils weil eine Elektricitätserzeugung durch das Schleifen nicht ausgeschlossen, theils weil eine selbstthätige Unterbrechung wünschenswerth war.

Fig. 2.

Herr Th. Schorer konstruirte daher folgenden Apparat. Fig. 3. Ein Neef'scher Hammer *K*, der durch ein Element *L* getrieben und dessen Be-

wegung der Grösse und Zahl nach durch die Schraube P auf bekannte Weise regulirt werden konnte, war durch einen Messingdraht MN (in der Mitte durch ein auch in der Figur angedeutetes Glasstück unterbrochen) mit einer metallischen Feder bei M verbunden. Diese tauchte mit einer Platinspitze beim Sinken des Hammers bei O in Quecksilber. Die Feder war einerseits, das Quecksilber andererseits durch die Drähte H und I in den Stromkreis des Inductors (Fig. 1) bei F eingeschaltet.

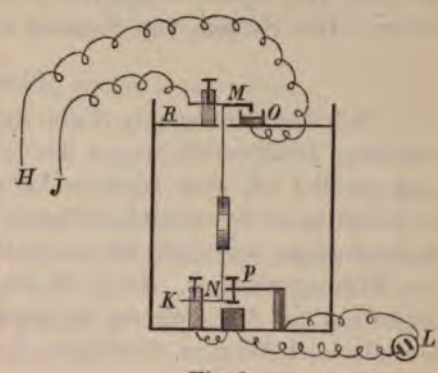


Fig. 3.

Zunächst wurde nun festgestellt, wie weit der Stromkreis des Neef'schen Hammers von den Drähten des Hauptkreises entfernt werden musste, damit durch Induction im Telephon sicher ein Geräusch oder ein Ton bei ruhendem Erdinductor aber thätigem Interruptor nicht wahrnehmbar war. Durch kleinere Bewegungen in der Lage des den oberen Unterbrecher tragenden Brettchens R wurde dann dem Faden MN eine solche Spannung gegeben, dass die Bewegungen beider Unterbrecher einander entsprachen. Dieser Unterbrechungsapparat musste fern vom Beobachtungsraume des störenden Lärmes wegen aufgestellt werden.

Nachdem der Erdinductor wie sonst für Inklinationsbestimmungen genügend orientirt ist, wird die Axe CD (Fig. 1) vertical gestellt. Eine in C aufgesetzte, auch in der Figur angedeutete Libelle W giebt den hierbei noch restirenden Fehler an. Auf der horizontalen Axe AB ist in A ein System von zwei Spiegeln, deren Normalen senkrecht zu AB stehen und mit einander einen passenden Winkel bilden, befestigt. Mit dem Fernrohr P wird in dem einen Spiegel die Skala S abgelesen. Darauf wird durch Drehung um AB die Axe CD in die Inklinationsrichtung gebracht. Gleichzeitig erscheint in dem zweiten Spiegel wieder ein Theil der Skala. Aus dem gemessenen Winkel, den die Normalen der Spiegel mit einander bilden, und aus den Ablesungen an der Skala S kann auf leicht ersichtliche Weise die Neigung der Rotationsaxe bestimmt werden. Da der Erdinductor zu Inklinationsbestimmungen nach der Schering'schen Methode eingerichtet ist, so kann das Instrument leicht in der gewünschten Lage festgestellt werden.

Ich nahm dann das Telephon (auch wohl zwei neben- oder hintereinander geschaltete) an's Ohr und liess, während der inducirende Ring E in gleichmässige Rotation versetzt wurde (etwa 1 Umdrehung in 1.5 Sek.), mittels einer Mikrometerschraube die Lage der Axe CD in einer im magnetischen Meridian liegenden Verticalebene durch Drehung um AB kontinuirlich ändern.

Im Telephon war dann je nach der Lage der Axe CD gegen die Inklinationsrichtung bald ein deutlicher, bald ein schwächerer Ton wahrnehmbar. So oft der Ton aufhörte, wurde die Neigung der Erdinductoraxe CD mit dem Fernrohr P durch Spiegelung der Skala S in dem Spiegelsystem bei A bestimmt. Es zeigte sich, dass in den der Inklination benachbarten Lagen die Axe CD etwa um 4—5 Bogenminuten in ihrer Neigung geändert werden konnte, ohne dass das Telephon einen Ton hören liess. Eine Aenderung der Zahl der Stromunterbrechungen bei F, die 150 in der Sekunde nicht überstieg, hatte kaum einen Einfluss hierauf. Danach muss man annehmen, dass das Telephon zu

tönen begann, wenn die Rotationsaxe CD sich um mehr als 2 bis 2.5 Bogenminuten von der Richtung der Inklination entfernte.

Bei diesen Versuchen sind auch verschiedene Systeme von Telephonen benutzt. Am besten bewährten sich die Bell'schen (Original) und die Böttcherschen. Das System von Siemens stand mir nicht zur Verfügung.

Theoretisches.

Wir bezeichnen mit S die Summe der rechtwinkligen Projektionen aller einzelnen Drahtverbindungen des Erdinductors auf eine Ebene, die zur Rotationsaxe parallel ist, aber zugleich für jene Summe ein Maximum liefert. Ist T die Gesammtkraft des Erdmagnetismus und i der Winkel, den die Rotationsaxe des Erdinductors mit ihrer Richtung bildet, so ist $T \,.\, \sin i$ der inducirende Theil des Erdmagnetismus. Nach W. Weber: Ueber die Anwendung der magnetischen Induction auf Messung der Inklination mit dem Magnetometer (Abhandl. d. k. Gesellsch. d. Wiss. z. Göttingen, 5. B., 1853, Göttingen) findet man die elektromotorische Kraft

$$E = T \,.\, \sin i \,(\cos \varphi^1 - \cos \varphi^0)\, S$$

wenn mit φ^1 und φ^0 die Winkel bezeichnet werden, welche die Normale der Projektionsebene mit der durch T gelegten Verticalebene bildet. Beginnen wir mit $\varphi^0 = 0$ die Drehung, so ist bei einer ganzen Umdrehung in einer Sekunde

$$E = T \,.\, \sin i \,.\, 4 \,.\, S.$$

und wenn zu einer Umdrehung t Sekunden gebraucht werden, so ist

$$E = \frac{T \,.\, \sin i \,.\, 4 \,.\, S}{t}.$$

Wir begnügen uns hier, für die Konstanten abgerundete Zahlen zu setzen. Es ist für Lübeck die Totalintensität

$$T = 0.473 \quad \mathrm{cm}^{-\frac{1}{2}}\, \mathrm{g}^{\frac{1}{2}}\, \mathrm{sec}^{-1}.$$

Da ferner der Ring aus etwa 270 m Draht gewickelt ist, und der mittlere Radius etwa 18.75 cm beträgt, so ist

$$S = 253\,000 \text{ qcm}.$$

Ferner wurde der Inductor in etwa 1.5 Sekunden ganz herumgedreht, daher ist

$$E = 0.473 \,.\, \sin i \,.\, 4 \,.\, 253\,000 : 1.5 \quad \mathrm{cm}^{\frac{1}{2}}\, \mathrm{g}^{\frac{1}{2}}\, \mathrm{sec}^{-2}.$$

Wir können rechnen, dass im ganzen Versuchskreise ein Widerstand von 100 Ohms gewesen ist, dann ist der inducirte Strom

$$I = \frac{4.8 \,.\, 10^5 \,.\, \sin i}{1.5 \,.\, 10^{11}}\ \mathrm{cm}^{\frac{1}{2}}\mathrm{gr}^{\frac{1}{2}}\, \mathrm{sec}^{-1}$$

oder

$$I = 3.2 \,.\, 10^{-6} \,.\, \sin i \quad \mathrm{cm}^{\frac{1}{2}}\, \mathrm{g}^{\frac{1}{2}}\, \mathrm{sec}^{-1}.$$

Es tönt nun nach Waren de la Rue[1]) und anderen das Telephon schon bei einer Stromintensität von $1.1 \,.\, 10^{-9}$ Ampères. Setzen wir aber

$$I = 1.1 \,.\, 10^{-10} \quad \mathrm{cm}^{\frac{1}{2}}\, \mathrm{g}^{\frac{1}{2}}\, \mathrm{sec}^{-1}$$

so folgt

$$\sin i = 3.4 \,.\, 10^{-5}$$
$$i = 7''.$$

Danach hätte mit dem benutzten Erdinductor die Inklination bis auf 7", statt bis auf 2' bis 2.5' genau bestimmt werden können.

---

[1]) Waren de la Rue. Telegr. Journal 1879.

Rückwärts würde folgen, da nach den Beobachtungen $i = 2.5'$ ist, dass

$$I = 2.3 \,.\, 10^{-9} \quad \mathrm{cm}^{\frac{1}{2}}\, \mathrm{g}^{\frac{1}{2}}\, \mathrm{sec}^{-1}$$

Mithin wäre ein Strom von $2.3 \,.\, 10^{-9}$ Ampères statt $1.1 \,.\, 10^{-9}$ (also ein zwanzig Mal so grosser) nöthig gewesen, um das Telephon zum Tönen zu bringen.

Da die benutzten Telephone sehr gut waren, so muss angenommen werden, dass an irgend einer Stelle des Stromkreises ein weit grösserer Widerstand sich befand als der in Rechnung gezogene. Ich suche ihn im Interruptor. Da mir kein Elektrodynamometer zur Verfügung steht, so habe ich den Uebergangswiderstand bei im Gange befindlichem Unterbrecher nicht messen können.

Unter gleichen Umständen wie oben wäre also, um die Inklination bis auf 10″ genau bestimmen zu können, eine inducirende Fläche von etwa $5 \,.\, 10^6$ qcm nothwendig. Sollte für diese Art der Inklinationsbestimmung ein Inductor gebaut werden, so würde man passend eine von der gewöhnlichen etwas abweichende Form zu wählen haben. Verkürzt man nämlich die Rotationsaxe, wickelt also den Draht auf eine Spule, so kann man ohne Gefahr für die Stabilität die Rotation ganz bedeutend beschleunigen und in demselben Maasse die elektromotorische Kraft steigern. Ferner könnte man bei etwas abgeänderter Ableitungsweise des Stromes ohne Bedenken die ganze Axe aus Metall, sogar aus Stahl machen und der Inductorspule einen Kern aus Eisen geben. Auch die Dicke des Drahtes könnte in Anbetracht des nicht unbedeutenden äusseren Widerstandes nicht unerheblich reducirt werden. Auch dadurch würde man eine passende Aenderung treffen können, dass man statt einer Spule deren mehrere auf der rotirenden Axe befestigte und die Ableitungen passend wählte. Es genügt wohl, bezüglich dieses Punktes auf alle die sinnreichen Kombinationen zu verweisen, die für die elektrischen Maschinen zu ganz gleichen Zwecken erdacht sind.

Zum Schluss will ich noch darauf aufmerksam machen, dass eine solche Art der Inklinationsbestimmung nur ganz kurze Zeit dauern würde und dass dasselbe Verfahren zugleich eine (freilich in unseren Breiten sehr unsichere) Bestimmung der Deklination liefern kann. Dieses sind Vortheile, die man auf Reisen vielleicht unter Reduction der Genauigkeitsgrenzen gern ausnutzen möchte.

Da bei meinen Beobachtungen der Widerstand im Weberschen Inductorringe nur wenige Einheiten (etwa 5,7 Ohms) betrug, dagegen durch die Telephone ein Widerstand von 50 bis 100 Ohms je nach dem benutzten Systeme hinzugefügt und damit die Stromstärke ausserordentlich herabgedrückt wurde, so ist von mir in Gemeinschaft mit Herrn Th. Schorer der Versuch gemacht, das Telephon in einen sekundären Stromkreis einzuschalten, und zwar in folgender Weise: Der Inductor wurde mit dem Interruptor und dem primären (aus dickem Draht bestehenden) Stromkreise eines Ruhmkorff'schen Inductors, dessen Hammer ausser Thätigkeit gesetzt war, zu einem Stromkreise verbunden. Ueber diese primäre Spule wurde dann die sekundäre (aus dünnem Draht bestehende) geschoben und mit ihr wurde das Telephon zu einem Kreise vereinigt. Ein Drahtbündel, welches nach bekannter Weise eingeschoben werden konnte, wurde auch zur Verstärkung gebraucht. Der vom Inductor durch Drehung in Folge von Magnetoinduction gelieferte Strom war nun natürlich weit stärker, weil der Widerstand des Kreises klein war. Der im sekundären Kreise durch Volta-Induction hervorgerufene Strom brachte auch das Telephon in befriedigender Weise zum Tönen, doch blieben die Resultate hinter denen zurück, welche

durch die oben ausführlich beschriebene Anordnung erreicht wurden. Freilich ist zu bedenken, dass die benutzten Ruhmkorff'schen Apparate durchaus nicht für diesen Zweck gebaut waren. In der neuesten Zeit ist nun das umgekehrte Princip für elektrische Beleuchtungszwecke, wie es scheint, in durchaus erfolgreicher Weise verwendet. Gaulard und Gibbs verwandeln nämlich durch Induction die von einer Wechselstrommaschine gelieferten Ströme von sehr hoher Spannung in solche von kleiner Spannung (allerdings immer noch 50 Volts). Der zur Umwandlung benutzte Inductionsapparat hat den entschiedenen Vorzug, dass der secundäre und primäre Stromkreis durcheinander und nicht wie beim Ruhmkorff'schen Apparat übereinander gewickelt sind.[1]) Ob vielleicht bei Anwendung eines solchen Umsetzungsapparates die vom Erdinductor erzeugten Ströme kleiner Spannung in solche grösserer Spannung vortheilhaft für den vorliegenden Zweck, nämlich der Telephonerregung, zu verwandeln sind, dürfte eines Versuches werth erscheinen.

Kleinere Mittheilungen.

Staubregen vom 14./15. October 1885 in Kärnten. Herr Hofrath Prof. Tschermak hat die Gefälligkeit gehabt, die Proben des in Klagenfurt gefallenen Staubes nach den neuesten Methoden sorgfältig untersuchen zu lassen. Herr Dr. Max Schuster, der die Untersuchung durchgeführt hat, hat eine Arbeit darüber der kaiserl. Akad. d. Wiss. in Wien überreicht (15. Januar 1886); ein Auszug daraus ist in Folgendem enthalten.

„Die mir übergebene Probe des Staubes, welcher nach dem Schlammregen vom 14. October v. J. in Klagenfurt durch Herrn F. Seeland gesammelt wurde, enthält hauptsächlich Bestandtheile mineralischer Natur, und zwar theils Kryställchen, theils Krystallfragmente, Körner und Blättchen von Quarz, Opal, Orthoklas, Biotit, Phlogopit, Augit, Hornblende, lichtem Glimmer, Talk und Kaolin, Chlorit, Rutil, Anatas, Zirkon, Turmalin, eisenschüssigem Thon, Spinell, Magnetit, Pyrit, Magnetkies, Carbonaten (Calcit, eisenhaltigem Dolomit, Magnesit), endlich Apatit; metallisches Eisen ist nicht nachweisbar. Unter dem Mikroskope treten kieselschalige, verkieselte und kalkschalige Organismenreste, namentlich Diatomeenpanzer, sowohl einzeln, als paarweise verbunden, am auffallendsten hervor; ausserdem sind (sehr wenig) kohlige und verkohlende Substanzen, theils Pilzsporen und ähnliche Fructificationsorgane Algenfäden und Conferven, theils Pflanzenfasern, Pflanzenhaare, Gewebefragmente und (nach H. Molisch) verkieselte Innenhäute von Parenchymzellen zu bemerken, endlich vererzte und verkieselte, Pollen ähnliche Kügelchen.

Ueber den terrestrischen Ursprung des Staubmaterials kann kein Zweifel bestehen. Die zahlreichen Diatomeenreste, sowie die verkieselten Innenhäute und dergleichen deuten darauf hin, dass er von einem Orte stammt, der einmal oder periodisch mit Wasser bedeckt war. Glimmer, sowie Quarz und die Carbonate, welche unter den Mineralbestandtheilen vorherrschen, verweisen darauf, dass das Material krystallinischen Urgebirgen, Kalk und Dolomitbergen (wie sie auch in der Umgebung von Klagenfurt zu finden sind) entstammen könnte. Darüber, ob der Ursprung des Staubmaterials in grosser Ferne zu suchen ist, müssen demnach andere Gründe, als die, welche im mineralogischen Befunde liegen, entscheiden.

Dagegen lässt sich behaupten, dass in dieser Beziehung sowohl, wie auch insbesondere hinsichtlich des Charakters der darin enthaltenen Organismenreste der vorliegende Staub mit den von Silvestri z. B. untersuchten, ebenfalls aus dem Süden kommenden Staubregen, in noch höherem Maasse mit den von Ehrenberg in seinem classischen Werke „Ueber Passatstaub und Blutregen" beschriebenen europäischen und atlantischen Meteorstauben, im allgemeinen grosse Aehnlichkeit besitzt, daher die Frage nach der Herkunft unseres Staubes mit der Frage nach der Herkunft der Passatstaube wahrscheinlich auf's Engste zusammenhängt.

---

[1]) Vergl. Elektrotechn. Zeitschr., Berlin 1885, p. 289 u. 386.

Gegen die directe Ableitung des Staubes aus der Sahara, wofür Herr Seeland (Oe. Z. für Met., pag. 419) sich ausspricht, könnte vielleicht nicht mit Unrecht die röthlich-gelbliche Färbung desselben geltend gemacht werden (die er mit den Passatstauben theilt [1]), zu deren Erklärung in diesem Falle starke Beimengungen fremder Elemente angenommen werden müssten, wobei die Bestimmung, welche Gemengtheile als ursprünglich zu betrachten seien, noch unsicherer würde.

Um ein Vergleichsobject für spätere Untersuchungen zu liefern, denen eine endgiltige Entscheidung dieser Fragen anheimgegeben werden muss, ist gleichzeitig mit dieser Notiz eine detaillirtere Mittheilung über die Zusammensetzung des untersuchten Staubes, erläutert durch entsprechende Abbildungen, von dem Gefertigten abgefasst und der k. k. Akademie der Wissenschaften überreicht worden."

Wien, im Jänner 1886. Dr. Max Schuster.

Aus Südbrasilien. Eine geraume Zeit ist verflossen, seitdem ich Ihnen meine letzten Meteor. Mittheilungen machte. Es fehlte mir an Material, welches der Mittheilung werth gewesen wäre, denn mein unruhiges Leben verhinderte mich, längere Zeit hindurch an einem Orte regelmässige Beobachtungen anzustellen und von anderer Seite wurden keine Beobachtungen gemacht oder wenigstens kamen deren Resultate nicht in die Oeffentlichkeit.

Heute sehe ich mich aber in der angenehmen Lage, Ihnen einige Mittheilungen machen zu können, welche wohl von Interesse sind.

Unter der Redaction des Dr. Graviano Alves d'Anambuja erscheint seit vorigem Jahre in Porto Alegre ein *„Annuario da Prov. d. R. G. d. S."*, dessen erster Jahrgang *„Elementos para en determinação da climatologia rio grandense"* enthält. In diesen „Elementos", welche je nach dem eingehenden Material in jedem Jahrgang des „Annuario" vertreten sein werden, soll das sämmtliche vorliegende Beobachtungsmaterial gesammelt werden und würde im Verlaufe von Jahren wohl die Basis für die Ausarbeitung und Darstellung der klimatischen Verhältnisse der Provinz bilden.

Der vorliegende Beitrag im ersten Jahrgange des „Annuario" bringt ausser meinen Beobachtungen in Passo Fundo, die Resultate der Witterungsbeobachtungen, welche 1877–82 auf dem Hafenamte in Rio Grande do Sul angestellt wurden und lasse ich diese in beiliegenden 4 Tabellen [2]) folgen.

Gegenwärtig werden die Beobachtungen von der *„Commissão de Melhoramentos da Barra do Rio Grande"* ausgeführt, deren Observatorium dasselbe des Hafenamtes ist; die Höhe desselben über dem Meeresspiegel ist 16.5 m.

Der Chef dieser Commission hat an viele Telegraphenstationen meteorolog. Instrumente vertheilen lassen; jedoch erwarte ich nicht viel, da der grösste Theil der betreffenden Beamten sich eben gar nicht der Mühe der Beobachtung und des Notirens unterziehen wird. — Durch Vermittelung des erwähnten Dr. Graviano A. d'Anambuja sind auch mir 1 Max.- und Min.-Thermometer (Negretti und Zambra), 1 Aneroid (Casella) und 1 Regenmesser (Casella) überlassen worden, jedoch habe ich die Instrumente noch nicht erhalten.

Vielleicht werden die nächsten Jahre auch dem Studium der klimatischen Verhältnisse des gewaltigen südamerikanischen Riesenreiches einen Aufschwung geben, da sich der Kaiser Dom Pedro II. dafür zu interessiren scheint und hier, in diesem Lande der Centralisation, sich Alles im Kaiser concentrirt.

Auf seine Veranlassung bildete sich in Rio de Janeiro ein *„Conselho das Meteorologistas do Imp. do Brasil."*, dessen Präsident er ist und als dessen Vicepräsident sein Schwiegersohn Conde d'Eu gewählt wurde. So steht also zu erwarten, dass in Bezug auf Einrichtung meteorologischer Stationen in Brasilien wohl bald etwas gethan werden wird.

Wie ich in einem meiner früheren Schreiben erwähnte, hatte ich die Seehöhe meines damaligen Wohnortes Palmeira aus 8 monatlichen Barometerbeobachtungen (Aneroid 50 808 Feiglstock) und aus 25jährigen Beobachtungen auf der Sternwarte zu Rio de Janeiro zu

---

[1]) Dass der sogenannte Passatstaub gleichfalls aus Afrika stammt, dürfte jetzt ziemlich sicher sein, aus vorgefassten meteorol. Ansichten meinte man früher denselben auf die Llanos von Südamerika zurückführen zu müssen. D. Red.

[2]) Der Inhalt dieser Tabellen ist grösstentheils schon vollständiger in der Oesterr. Zeitschr. f. Met. Bd. XIX (1884), S. 410—411 aus den Manuskripten durch die Güte des Herrn Professor Draenert mitgetheilt worden, ohne Angabe der Seehöhe. Es lassen sich folgende, anscheinend brauchbare Monatsmittel des Luftdrucks in 16.5 m Höhe daraus ableiten:

Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
758.5	59.4	60.7	61 8	63.2	64.8	64.8	64.3	63.5	61.4	58.5	57.8

Jahresmittel 762.3, giebt auf das Meeresniveau reducirt 763.8. D. Red.

578 m beobachtet. Dies konnte natürlich nur ein Näherungswerth sein, um einen Anhaltspunkt zu bekommen, auf den ich meine weiteren Höhenbestimmungen beziehen konnte. Jetzt habe ich aber durch die Barometerbeobachtung in Rio Grande do Sul eine bessere Basis bekommen. Aus meinen Beobachtungen in Palmeira (Januar 1879 bis August 1880) und aus den gleichzeitigen Beobachtungen in Rio Grande habe ich als Resultat die Seehöhe von Palmeira zu 565 m gefunden, welche von der erst angenommenen also um ca. 13 m differirt und wohl die richtigere ist, so dass ich sie fernerhin als Basis annehme. Dieses durch zweierlei Rechnung und mit Zugrundelegung zweier verschiedener Factoren erlangte Resultat ist wohl als recht zufriedenstellend anzusehen.

Der verflossene Winter war einer der abnormsten der letzten Jahrzehnte, in dem die Regenmenge ihr Maximum, die Temperatur ihr Minimum erreichte. Leider sind die, wie ich schon erwähnt, mir überlassenen Instrumente, Regenmesser und Max.- und Min.-Thermometer, noch nicht in meinen Besitz gelangt und war ich ausserdem auch sonst verhindert, regelmässig Beobachtungen zu machen. Deshalb will ich nur einige allgemeine Notizen geben, welche ich einem Artikel „der Winter 1885“ aus dem mir eben zugegangenen „Annuario pro 1886“ entnehme.

War in dem vorhergehenden Winter der Mangel an Wasser oft so gross, dass die Flussdampfschiffahrt fast unterbrochen wurde, so brachte dieser Winter von April bis August 6 grosse Anschwellungen mit theilweise bedeutenden Ueberschwemmungen. Während der Monate April und Mai bis zum 10. Juni war die Temperatur gemässigt, von diesem Tage an fiel sie ganz bedeutend und blieb niedrig bis Mitte August. In Porto Alegre war das beobachtete Minimum + 1.7° C., ausserhalb der Stadt sank sie bis — 2° C. In Bagé, Cima da Serra, Casapava und a. O. sank sie bis — 3 und — 4° C. In Bagé fiel am 13. Juli und 10. August Schnee, welcher die Höhe von 0.15 m erreichte. In letzteren Tagen fiel ebenfalls Schnee in Santa Maria da Barra de Monte, Carimbenhas und Don Pedrito, so dass der telegraphische Verkehr unterbrochen wurde.

Im Gegensatz zu dem kalten und nassen Winter tritt der Frühling schon mit Trockenheit und Hitze auf; am 9. d. M. zeigte das Thermometer 38° C. im Schatten, ein hier noch nicht beobachteter Höhegrad.

Hoffentlich finde ich bald wieder Ursache, Ihnen Mittheilungen und Notizen zugehen zu lassen. Zum Schlusse bitte ich dafür gefälligst zu sorgen, dass die „Zeitschrift“ nach „*Cidados da Cruz Alta*“ geschickt wird, von wo sie mir nach jedem Punkte des Hochlandes, wo ich mich aufhalten sollte, mit grösserer Leichtigkeit nachgesendet werden kann.

São Luiz Gonzaga, 15. Oktober 1885. Max Beschoren.

Mittlere Windgeschwindigkeit bei verschiedenen Werthen von Luftdruck, Temperatur, Bewölkung und Niederschlag in Dorpat. In der kürzlich erschienenen Abhandlung von Prof. K. Weihrauch „Anemometrische Skalen für Dorpat“ findet sich unter Anderem eine grosse Anzahl von Mittelwerthen der Windgeschwindigkeit bei verschiedenen Zuständen anderer Elemente gebildet. Das Verfahren bestand darin, dass in jedem Monat die Gesammtzahl der Tagesmittel aus den 14 Jahren 1870—83 nach den Werthen des betreffenden Elements in 10 Gruppen geordnet wurde, deren jede gleich viel Tage enthält, und zwar im Oktober je 49 Tage, in allen übrigen Monaten je 42 Tage, weil hier, wie auch anderwärts, Herr Weihrauch die eigenartige Monatstheilung eingehalten hat, bei welcher Oktober 35, alle übrigen Monate 30 Tage erhalten. Die mittleren Windgeschwindigkeiten sind freilich nicht direkt, sondern auf dem von Herrn Weihrauch früher (siehe Met. Zeitschr. 1883, S. 292) angegebenen Umwege aus den Komponentenwerthen abgeleitet; wie jedoch am eben erwähnten Orte gezeigt, sind diese Mittel wenigstens für die Zehntel eines m per Sekunde wohl genügend angenähert; die Hundertstel des Originals runden wir ab.

In den folgenden 3 ersten Tafeln giebt die erste und letzte Zeile stets die Mittelwerthe des betreffenden Elements aus den beiden extremen Gruppen von je 42 (Okt. 49) Tagen mit dessen höchsten und tiefsten Werthen, deren Differenz die Schwankungsweite andeutet, welche bei Luftdruck und Temperatur bekanntlich im Winter viel grösser als im Sommer ist. Die dazwischen stehenden 10 Zeilen enthalten gegenüber den Gruppennummern die entsprechenden mittleren Windgeschwindigkeiten.

Beim Niederschlag ist nothgedrungen anders verfahren: die Tage mit Niederschlag, welche hier der grossen Gruppe der regenlosen Tage gegenüberstehen, sind in nur 3 gleichwerthige Gruppen nach der Regenmenge eingetheilt, deren Bestand an Tagen — bei den drei Gruppen nahezu gleich — aus der in der vorletzten Zeile der Tabelle angegebenen Tageszahl

der Gruppe der stärksten Niederschläge zu ersehen ist, deren mittlere Regenmenge sich darunter als letzte Zeile findet; die oberste Zeile giebt die Zahl der trocknen Tage.

Zur näheren Erläuterung möge ein Beispiel dienen: an den 42 Januartagen mit niedrigstem Barometerstand war der letztere durchschnittlich 737.4 mm, die Windgeschwindigkeit durchschnittlich 4.3.

Aus den vier Tabellen geht hervor:

A. Der Wind ist durchschnittlich stärker bei tiefem, als bei hohem Barometerstand zu allen Jahreszeiten, besonders aber im Winter.

B. Der Wind ist durchschnittlich stärker im Winter bei höherer, im Sommer bei niedrigerer Temperatur.

C. Der Wind ist zu allen Jahreszeiten (im Tagesmittel) stärker bei grosser, als bei geringer Bewölkung.

D. Der Wind ist zu allen Jahreszeiten durchschnittlich stärker an Tagen mit Regen als an trockenen Tagen, und meistentheils um so stärker, je stärker der Regen ist.

Dorpat 1870—83. Mittlere Windgeschwindigkeit, m. p. s.

Mittel von Gruppen von je 42 Tagen in allen Monaten, ausser Oktober, wo 49 Tage.

A. Nach dem Barometerstand geordnet:

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sptbr.	Oktbr.	Nvbr.	Dzbr.	Jahr
	737.4	736.1	734.4	740.5	742.7	742.5	742.4	742.6	741.5	738.2	737 8	736.1	738.8
1.	4.3	3.6	3.8	3.8	3.6	3.6	3.4	3.1	4.0	3.9	3.6	3.6	3.8
2.	3.5	4.0	3.5	3.4	3.1	3.0	3.0	3.0	3.1	3.3	3.3	3.5	3.4
3.	3.5	3.8	3.5	3.3	3.4	3.1	2.9	2.9	3.1	3.3	3 6	3 7	3.2
4.	3.2	3.2	3.4	3.2	3.2	3.1	2.6	2.8	2.7	3.2	3.2	3.4	3.1
5.	3.4	3.7	3.0	3.3	3.0	2.7	2.6	2 8	2.8	3.0	3.4	3.6	3.0
6.	2.8	3.3	3.4	2.7	3.2	2.8	2.4	2.5	2.5	3.0	2.8	2.9	2.8
7.	2.8	2.7	3.6	2.5	3.0	2.3	2.3	2.2	2.3	2.9	3.0	3.3	2.8
8.	2.8	2.7	3.2	3.0	3.0	2.6	2.2	2.2	2 4	2.3	3.2	2.9	2.8
9.	2.5	2 4	2.6	2.9	2.7	2.8	2.3	2.1	2.4	2.5	2.8	2 3	2.6
10.	2.4	1.8	2.6	2.7	2.8	2.9	2.0	2.2	1.8	2.3	2.5	2.1	2 4
	772.2	775.1	767.2	766.3	762.8	761.9	759 9	761.5	764.9	769.0	767.6	769.7	768.2
Mittel	3.1	3.2	3.3	3.1	3.1	2.9	2.6	2.6	2.7	3.0	3.1	3.1	3.0.

B. Nach der Temperatur geordnet:

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sptb.	Oktb.	Nvbr.	Dzbr.	Jahr
	—20.4°	—21.2°	—11.9°	—3.6°	1.8°	8.9°	12.5°	11.2°	4.1°	—3.7°	—9.5°	—21.4°	—14.3°
1.	2.1	1.7	2.8	3.4	3 3	3.4	3.0	2.5	2.5	3.0	2.9	2.2	2.4
2.	2.1	2.5	3.1	3.4	3.1	3.2	3.0	2.6	2.9	2.7	3.0	2.4	3.1
3.	2.7	2.6	3.1	3.3	3.3	3.2	2.8	2.8	2.5	2.9	2.8	2.8	3.4
4.	2.6	3.2	3.2	2.9	3.2	3.2	2.6	2.7	2.9	2.8	2.9	3 0	3.3
5.	2.8	3.1	3.4	2.9	3 2	3.0	2.4	2.8	3.0	3.0	3.2	3.3	3.4
6.	3 2	3.5	3.5	3.0	3.1	2.8	2 4	2.6	2.8	3.2	2.8	3.1	3.2
7.	3.5	3.4	3.5	3 2	3.0	2.8	2.4	2.4	2.7	3.1	3.2	3.2	3.0
8.	3 8	3.6	2.9	3.1	3.1	2.6	2.4	2.5	2.6	2.9	3.5	3.4	2.9
9.	3.9	3.6	3.5	3.1	2.8	2.5	2.2	2.4	2.6	2.9	3.3	3.6	2.7
10.	4.4	4.3	3.6	2.7	2.8	2.4	2.3	2.3	2.7	3 2	3.8	4.3	2.4
	2.1°	1.1°	3.2°	10.3°	17.1°	22.0°	22.8°	21.2°	16.5°	11.5°	6.6°	2.0°	19.4°.

C. Nach der Bewölkung geordnet:

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sptbr.	Oktbr.	Nvbr.	Dzbr.	Jahr
	1.2	0.4	0.5	0.4	0.8	0.4	0.6	0.7	1.0	1.0	2.5	1.4	0.7
1.	2.6	2.1	2.5	3.0	3.0	2.7	2.2	2.3	2.2	2.4	3.0	2.3	2.5
2.	2.8	2.7	3.1	2.9	2.7	2.7	2.4	2.0	2.2	3 0	3.3	2.9	2.7
3.	3.2	3.1	3.1	3.0	3.0	2.7	2.5	2 6	2.5	3.1	3.2	2.8	2.8
4.	3.1	3.4	3.1	3.0	2.9	2.9	2.5	2.6	2.6	3.2	3.3	3 4	2.9
5.	3.3	3.6	3.4	3.1	2.9	2.9	2.5	2.7	2.8	3.2	3.3	3.4	3.0
6.	3.4	3.5	3.4	3.1	3.1	2.9	2.6	2.8	3.0	3.2	3.2	3.3	3.1
7.			3.4	3.3	3.1	3.2	2.8	2.6	2.8	3.0	2.9			3.1
8.				3.4	3.0	3.3	2.8	2.7	2.6	2.8	2.9			3.2
9.	3.2	3.2		3.1	3.4	3.1	2.7	2.7	3.1			3.1	3.3	
10.			3.6	3.8	3 4	3.6	3.0	2.7	3.0	2.9				3.2
	10,0	10.0	10.0	10.0	10,0	9.8	9.8	9.8	9.8	10,0	10.0	10.0	10.0.

D. Nach den Niederschlägen geordnet:

		Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sptb.	Okt.	Nvb.	Dzb.	Jahr
Regenlos	Zahl	188	209	195	248	218	262	221	209	203	243	138	151	2485
	Wind	2.9	2.8	2 9	2.9	3.0	2.8	2.4	2.3	2.4	2.6	2.9	2.6	2.7
Mit Niederschlag	1.	3.2	3.2	3.4	3.4	3 2	3.0	2.7	3.0	2.8	3.0	3.0	3.2	3.1
	2.	3.3	3.5	3.6	3.3	3.3	3.1	2.8	2.8	3.1	3.5	3.2	3.3	3.3
	3.	3.6	3.8	3.7	3.4	3.2	3 3	2.8	2.6	3.1	3.4	3.6	3.7	3.3
	Zahl	78	71	75	58	68	58	67	71	73	83	94	90	875
	mm	4.9	4.1	3.9	4.7	7.5	11.9	15.6	11.1	9.2	7.4	5.7	4.9	7.6.

W. K.

Regenbeobachtungen von Dr. E. Mähly zu Aburi an der Goldküste, nach A. Riggenbach. (Aus den Verh. d. Naturf. Ges. in Basel, VII. Theil, 1885, S. 778. Vgl. oben, Lit.-B. No. 20, S. 42.)

Aburi liegt auf einem Höhenzug 470 m über dem Meer und ca. 35 km von Christiansborg entfernt. Zur Bestimmung der Regenmenge diente ein Regenmesser von Tonnelot in Paris mit 400 qcm Auffangfläche, welcher ca. 1.5 m über dem Boden aufgestellt war. Die Messungen, welche sich auf den Zeitraum vom 1. Juni 1883 bis zum 13. Juni 1884 erstrecken, besorgte theils Dr. Mähly selbst, der im Auftrage der evangelischen Missionsgesellschaft zu Basel deren Stationen an der Goldküste als Arzt besuchte, theils in dessen Abwesenheit die Missionare Müller, Ramseyer oder Zeng.

Regenbeobachtungen zu Aburi 5° 51′ N. B., 0° 9′ W. L., 470 m Seehöhe.

	1884					1883							
	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Regenmenge mm	0	24	84	142	197	152	22	76	104	140	122	23	1085
Regentage	0	2	11	9	12	6	2	8	5	8	7	5	75
Regendichte	0.0	11.8	7.7	15.8	16.4	25.3	11.0	9.5	20.7	17.5	17.4	4.6	14.5

Die Regenfälle traten häufig des Nachmittags auf und dauerten vielfach nur wenige Stunden. Das tägliche Maximum betrug 66 mm und fiel am 2. Mai 1884 binnen drei Stunden. Gewitter und Tornados herrschten im März und April vor; bei dem heftigen, Dächer abdeckenden Tornado des 16. Februar 1884 (4^h p.) beobachteten die Reisenden in Nsuta am Voltastrom, ca. 130 km von der Küste, reichlichen Hagel. Die längste regenlose Zeit dauerte in Aburi 51 Tage, vom 26. Dezember 1883 bis 14. Februar 1884.

Abnorme Dämmerungserscheinungen vom 15. bis 17. October 1885. Bezugnehmend auf den Staubfall in den Südalpen in der Zeit vom 14. bis 16. October erlaube ich mir noch nachträglich hervorzuheben, dass am 15., 16. und 17. October v. J. in Kärnthen und Steiermark eine sehr starke Morgenröthe zu beobachten war; dieselbe war dem Phänomen vom November 1883 ähnlich und wurde von mehreren Beobachtern als Nebelglühen bezeichnet. Besonders auffällig war der Umstand, dass diese Dämmerungserscheinung nicht in E, sondern am SW-Himmel am intensivsten auftrat. In Graz mischte sich in das feurige Roth, welches am 17. zwischen 5 und ½7^h a. m. bei heiterem Himmel über der Koralpe erglühte, ein lebhaftes Wetterleuchten, welches von einem aus Oberitalien nach Mittelkärnthen ziehenden Gewitter herrührte; durch das Zusammentreffen beider Lichteffecte wurde ein bis Sonnenaufgang währendes, sehr seltsames Naturschauspiel geboten. — Es ist sehr naheliegend, diese Dämmerungserscheinungen mit den Staubfällen dieser Tage in Zusammenhang zu bringen.

Graz, am 3. Jänner 1886. Karl Prohaska.

Barometersprung am 5. September 1885. Der in Wien am 5. September v. J. nach 2^h a. m. verzeichnete Barometersprung wurde auch in Graz, und zwar 1^h a. m. beobachtet. Die Curve des Barographen beginnt schon am 4. gegen 8^h p. m. unregelmässig zu werden und bildet bis 3^h a. m. des 5. eine zackige Linie, welche ein 8maliges, ruckweise erfolgtes Steigen und Fallen des Luftdruckes zur Anschauung bringt. Um 1^h a. m. erfolgte der plötzliche Sturz um 1.3 mm; die unvermittelt folgende Hebung ist jedoch bedeutend geringer. Es wiederholt sich nun der rasche Wechsel im Fallen und Steigen des Barometers noch bis 6^h p. m. des 5., von wo ab die Curve wieder die gewöhnliche Form annimmt. Ganz auffällig ist der Zusammenhang zwischen diesen Luftdruckschwankungen und dem Auftreten zahlreicher Gewitter, welche am 4. und 5. d. M. Krain, Kärnthen und Steiermark durchzogen, gleichfalls 8^h p. m. begannen, in der Nacht besonders heftig waren und um 6^h p. m. des 5. ihr Ende nahmen. Von hier ab wird auch die Curve wieder regelmässig.

Graz, 2. Jänner 1886. Karl Prohaska.

Erdstösse, Sonnenring. Da ich in den Zeitungen keine Erwähnung finde von der bedeutenden Ausdehnung des Erdbebens, welches die Bewohner Südtirols — also auch Merans, am 29. December, Abends 11 Uhr und einige Minuten, erschreckte, will ich doch melden, dass es hier, loco Meran, mit Sausen, als ob Sturm anheben wollte, auftrat. Es waren 2 deutlich abgesetzte Stösse mit wellenförmiger Bewegung von Südwest nach Nordost. An der Wand hängende Schlüssel klirrten, Thüren sprangen auf. Einige Menschen wollen auch ein unterirdisches Rollen gehört, besonders im Südwesten einen merkwürdigen rothen Schein am Himmel gesehen haben. In Cavalese waren die Stösse so arg, dass alle Leute aus ihren Häusern flohen.

In der Nacht vom 31. December zum 1. Januar, Morgens 4 Uhr, war hier in Meran abermals ein deutlicher Erdstoss wahrnehmbar, schwächer als die Stösse am 29.

Schliesslich füge ich noch bei, dass ich hier an unserem meist sehr heiteren und klaren Himmel den Bishop'schen Sonnenring fast jeden Tag zu beobachten Gelegenheit habe; glüht er auch nicht mehr so intensiv wie in den letzten Monaten des Jahres 1883, so ist er bei wolkenlosem Himmel doch immer des Morgens und Abends deutlich zu sehen, und fehlt ihm selten das ihm eigenthümliche Roth in den Dämmerungstunden.

Das Sternenschnuppen-Phänomen am 27. November war hier von seltener Schönheit, ein wahres Feuerwerk; nach allen Richtungen des Horizontes schossen vom Zenit herab die Raketen, die zahllose feurige Streifen bildeten oder platzten.

Meran, den 2. Januar 1886. C. v. Schmidtfelder.

Meteore, beobachtet zu Serajewo am 31. Dezember 1885.

$7^h\ 14^m$ Abends, Lokalzeit, ein im Zenit des SE-Quadranten hell aufleuchtendes Meteor mit einer Bahnentwickelung von NE nach SW. $7^h\ 16^m$ ein zweites lichtschwächeres, mit einer Bahnentwickelung von N nach S. Beide westlich der Plejaden, das letztere etwas östlicher des ersteren. Firmament alsbald ganz bewölkt.

Ernest Rothe, Militärtelegraphenbeamter.

Eine eigenthümliche Wolkenfärbung. Am 22. December hatte ich Gelegenheit hier am Orte eine merkwürdige Wolkenfärbung zu beobachten.

Die Sonne war noch nicht aufgegangen und der Himmel war fast wolkenlos, dabei von der gewöhnlichen kalten, blassen Winterfärbung. Nur ein äusserst zarter Cirrusschleier zog sich in der Richtung von NNW nach SSE, der seinen Convergenzpunkt nahe dem Horizont einige Grade östlich von der Sonne hatte. Ausserdem befanden sich an derselben Stelle des Himmels, wie der Cirrusschleier, nur offenbar tiefer, mehrere kleine compacte Cirruswolken zerstreut. Diese waren nun alle glänzend gefärbt, und zwar verschieden; einige roth, andere blau oder grün u. s. w. durch alle Farben des Spectrums.

Der Anblick war überraschend schön; dieses Conglomerat von ganz kleinen und so glänzend gefärbten Wolken sah ganz wie ein prächtiges Blumenbouquet aus. Dabei der äusserst zarte Cirrusschleier, dessen obere Ausläufer fast wie elektrisch leuchtend aussahen, als Hintergrund.

Am merkwürdigsten sah aber eine, ein wenig grössere Wolke aus, die sich direct über der Stelle befand, wo bald die Sonne aufgehen sollte, ca. 15° über dem Horizont, rechts, vom Beobachter aus gerechnet, am äussersten oberen Ende des Cirrusschleiers.

Diese Wolke, — auch ein Cirrus, nur tiefer liegend — wies nämlich ein vollständiges Stück Regenbogen auf, und zwar doppelt, wie ein Spiegelbild. Sie war von einer länglichen Form, etwa Cigarrenform, und bildete mit dem Horizont einen sehr geringen Winkel, wobei das östliche Ende tiefer lag. Die Mitte dieser Wolke war glänzend und fast weiss, etwas ins Gelbliche spielend, dann wurde sie nach beiden Enden zu immer gelblicher und ging allmählich durch die Regenbogenfarben in Blau und Violett über. Es sah ganz so aus, als ob die Wolke von zwei Regenbogen überdeckt wäre, und zwar in verticaler Richtung, wobei der eine das Spiegelbild des anderen war. Die Farben waren recht glänzend. Je höher die Sonne stieg, um so blasser wurde die Erscheinung: zuerst verschwand die Färbung der kleineren Wolken, und mit dem Aufgange der Sonne hörte die Erscheinung auf.

Die Witterungsverhältnisse an diesem Morgen waren normal und keines der meteorologischen Elemente zeigte irgend welche auffallende Unregelmässigkeit. Die Temperatur war recht constant, zeigte um 7^h a. und 1^h p. $-1.1°$ C. und war in der Zwischenzeit ein wenig gesunken. Der Luftdruck betrug um 7^h a. 757.9 mm und stieg ganz regelmässig auf 759.1 mm um 1^h p. Die absolute Feuchtigkeit betrug im Durchschnitt für diesen Zeitraum

3.9 mm und die relative Feuchtigkeit 90 pCt. Der Wind wehte aus NW mit 6 m pro Secunde Geschwindigkeit. Um 7^h a. war der Himmel wolkenlos und blieb den ganzen Tag klar, in der Nacht war Reif gefallen.

St. Petersburg, den 24. December 1885. A. Schoenrock.

Zum Orkan bei den Bermuden am 8. August 1885. In meinem Schreiben vom 26. August 1885 aus Bermuda versprach ich Ihnen weitere Notizen über den Orkan vom 8. August desselben Jahres und gestatte mir, Ihnen dieselben jetzt zuzusenden, da meine plötzliche Abreise nach Amerika mich früher daran verhindert hat. Gleichzeitig sage ich Ihnen meinen besten Dank für die Zusendung des betreffenden Artikels in Ihrem Oktoberhefte, welches mir von Bermuda nachgeschickt worden und heute hier in meinen Besitz gelangt ist.

Aus demselben ersehe ich, dass sich ein Irrthum eingeschlichen hat, da wir uns am 8. August 2^h a. m. nicht 75 Sm SSW, sondern 175 Sm ESE von Bermuda befanden.

Die sorgfältigsten Nachforschungen meinerseits haben ergeben, dass ausser uns kein weiteres Schiff, als der in obgedachtem, p. 382 der Meteorol. Zeitschrift 1885 abgedrucktem Briefe erwähnte amerikanische Walfischfänger in den Orkan vom 8. August 1885 gerathen ist. Aus dem Logbuche desselben, welches in charakteristischer Sorglosigkeit fast nur Aufzeichnungen über den Fischfang und nur alle 6—8 Tage geographische Ortsbestimmungen enthielt, glaube ich nur die folgenden Angaben mit Sicherheit verwenden zu können.

Der Amerikaner befand sich am 8. August Mittags auf 31° N Breite und 60° W Länge, hatte Nachmittags heftigen Sturm aus SE. Um $3^h\,30^m$ absolute Windstille mit furchtbar hoher, unregelmässiger See; Barometer 742.2 mm. Um $4^h\,30^m$ Sturm in vorheriger Heftigkeit aus WSW; alle drei Masten über Bord. Um 8^h p. m. nachlassendes Unwetter.

Demnach befand sich der Amerikaner um 4^h p. m. im Centrum des Orkans, um dieselbe Zeit, als wir auf derselben Breite $1^1/_2$° Länge weiter nach Westen die Masten verloren, den sich gegen die Sonne drehenden Wind schon aus NNW und NW hatten und unser noch immer rasch fallendes Barometer 748.1 zeigte.

Daraus ergiebt sich, dass das Centrum der Cyklone um $3^h\,30^m$ auf 31° N Breite und 60° W Länge angelangt war und gleichzeitig 70 Sm westlicher der Wind NW wehte; dass das Centrum ungefähr in der Richtung WSW—ENE fortschritt und dass die Grenzlinie zwischen fallendem und steigendem Luftdruck hinter dem Centrum lag, dieses also sich im Bereiche des fallenden Barometers bewegte, dessen Minimum wir erst um 7^h p. m. mit 745.5 mm am nächsten waren.

Aus dieser Bahnrichtung und dem Umstand, dass irgend welche atmosphärische Störung auf den Bermudas nicht zu bemerken war, folgert, dass der Durchmesser der Cyklone kaum 200 Sm. betragen haben kann, und aus der weiteren Thatsache, dass andere Schiffsberichte über diesen Sturm fehlen, lässt sich wohl mit Sicherheit auf seine kurze Bahnlinie schliessen. Dessenungeachtet hat er bedeutende Heftigkeit entwickelt, wie die von ihm angerichtete völlige Zerstörung zweier von ihm betroffenen Schiffe beweist.

Wie schon erwähnt, hatte man auf Bermuda nichts von einem Sturm gespürt; aber als wir die Nachricht davon nach St. George brachten, erinnerte man sich, dass am 9. August, also am Tage danach, die an der Kaje liegenden Schiffe, trotz der spiegelglatten Oberfläche des Wassers, in räthselhafter Weise mit grosser Gewalt vom Lande abgedrängt wurden, was nur durch einen gewaltigen Grundschwall der See zu erklären ist, der sich bis dorthin fortgepflanzt hatte.

Als bemerkenswerth mag noch angeführt werden, dass die Cyklone ganz ohne Donner und Blitz auftrat, welche doch im Allgemeinen als ihre steten Begleiter angesehen werden. Am südwestlichen Horizont bemerkten wir allerdings am frühen Morgen, wie schon mehrere Tage vorher, heftiges Wetterleuchten.

Mit Bezug auf die pag. 382 der Met. Zeitschrift, Jahrgang 1885, wiedergegebene graphische Darstellung des Barometerganges sei noch bemerkt, dass das Barometer am stärksten fiel (3.7 mm in $^1/_4{}^h$) bevor es um $5^1/_2$ p zum Stillstand und in weiteren $1^1/_2{}^h$ zum tiefsten Punkte kam. Es stieg am schnellsten (1.3 mm von 11^h bis $11^h\,10^m$), nachdem es schon fünf Stunden im Steigen begriffen war.

Schliesslich muss es noch als auffallend bezeichnet werden, dass der ausserordentlich hohe Seegang beständig aus NE rollte, obwohl sich der Wind durch alle Striche des Compasses gedreht hat.

Dass das Barometer von $3^h\,15^m$ bis $4^h\,45^m$ auf 748.1 verharrte, ist nur dadurch zu erklären, dass das Schiff nach dem um 1^h p. m erfolgten Beidrehen mit ESE-Kurs lange Zeit

mit dem nach ENE fortrückenden Minimum Schritt gehalten hat, nachdem es die Bahn der Cyklone dicht hinter dem Centrum gekreuzt hatte, endlich aber, als es die Masten verloren, von demselben eingeholt wurde. Wenn man auch die Fahrt des Schiffes in dieser Zeit hoch mit 12—14 Seemeilen pro Stunde annehmen wollte, so bewiese dies auf's Neue das langsame Fortschreiten dieser Cyklone auf ihrer Bahn, ca. 6—7 m in der Secunde, wo doch 16—17 m auf hoher See gewöhnlich sind. Dies stimmt auch auffällig mit dem Umstande, dass das Centrum eine volle Stunde gebrauchte, um über den Ort des Walfischfängers hinzustreichen.

Plagwitz-Leipzig, den 3. Januar 1886. Ludwig Jerrmann.

Luftdruckmittel für Tokio. Ich stelle im Nachfolgenden die mir bekannt gewordenen verlässlichen Luftdruckmittel für Tokio zusammen, was manchen Fachcollegen erwünscht sein mag. Die Tabelle kann z. B. dazu dienen, kürzere Beobachtungsreihen in Ostasien auf die längeren von Tokio zu reduciren. Nachweise über die Provenienz dieser Beobachtungsresultate findet man in der Oesterr. Zeitschrift f. Meteorol. Bd. VII, pag. 46 u. 361, Bd. XIII, pag. 26. Die Beobachtungen von Dr. Gratama haben leider keine Fortsetzung gefunden, wie mir Herr Dir. Buys Ballot gefälligst mittheilte. Mit September 1872 beginnen die Beobachtungen des Herrn Knipping, jetzt Chef des meteorologischen Witterungsdienstes im kaiserlichen Observatorium in Tokio. Die Beobachtungen am kaiserlichen Observatorium begannen im Juli 1875. Die Luftdruckmittel sind schon auf das Meeresniveau reducirt, was in der Tabelle Bd. XV, pg. 443 übersehen wurde. Statt Seehöhe 19 m soll dort stehen „im Meeresniveau".

Luftdruckmittel für Tokio

im Meeresniveau ohne Schwerekorrection 700 m +.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Jahr
1864	62.1	62.7	64.8	61.4	60.6	57.8	55.6	58.5	61.8	61 8	64.5	67.6	761.6
69	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	63.4	—
70	62.7	64.0	62.4	62.5	62.3	58.6	57.3	57.0	60.0	62.7	66.5	60 7	761 4
71	61.7	62.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
72	—	—	—	—	—	—	—	—	62.2	63.8	65.5	64.1	—
73	62.5	61.6	64.1	63.2	60.2	59.3	58.6	60 0	59 8	63 2	63.4	64.1	761.7
74	64.3	63.8	63.6	60.9	60.7	59.8	58.9	59.3	60.4	63.2	64.3	62.7	761.8
75	61.1	61.1	62.7	60.0	61.1	58.0	55.5	59.3	59.1	62 0	62.7	60.9	760.3
76	65.4	63 3	62.1	61.6	60.5	58.5	60.2	60 3	59.5	63.0	58.7	63.6	761.4
77	64.7	62.0	59.7	63.7	61.6	58.7	59 4	58.0	61.2	61.4	64.7	64.9	761.7
78	63.1	64.4	62 3	64 1	57.8	57.8	57.7	58.9	59.5	64.4	65.4	61.2	761.4
79	64.7	64 4	61 0	62.9	59.2	58.1	58.8	57.3	59.5	63.9	62.6	59.2	761.0
80	63.7	65.3	62.8	63.4	59 8	57.9	56.7	57.9	61 9	63.4	61.7	61.2	761.3
81	58.6	63.4	64.9	61.7	61.1	58.7	58.2	59.3	61.0	62.4	62.4	65.0	761.4
82	64 5	63.5	62.5	61.3	58.0	56.5	58.6	60.5	61.1	64.0	64 8	63.3	761.5
83	62.1	65.6	60.7	62.0	59.3	59 3	57.8	59.5	60.9	63.8	64.1	60.5	761 3
84	63.0	62.8	61.5	62.3	59.6	58.6	59.4	57.6	61.1	63.4	61.9	62.8	761.2
Mittel	62.95	63.33	62.50	62.21	60.11	58.40	58.05	58.82	60.60	63.10	63.55	62.83	61.37

J. Hann.

Klima von Porto Rico. Ich verdanke meinem Freunde Robert Scott in London die Mittheilung gedruckter Beobachtungsresultate von Porto Rico von Mai 1874 bis November 1885 (es fehlt aber das Jahr Juli 75 bis Juni 76). Die Monatsresultate der Beobachtungen sind auf lose Blätter gedruckt, welche die Ueberschrift führen: ***Resumen de las Observaciones meteorologicas verificadas durante el mes de Mayo de 1874 en la Inspecion general de Obras públicas de Puerto Rico.*** Die Seehöhe des Barometers ist zu 24.60 m angegeben, es werden täglich 3 Mal Beobachtungen angestellt, die Beobachtungstermine sind nicht angegeben. Zum ersten Male findet sich eine Bemerkung darüber im Mai 1885, wo es heisst, dass um 10^h a. m. und 1^h p. m. beobachtet wird, andererseits auch um $7^h\ 36^m$ a. m. in Uebereinstimmung mit den simultanen Beobachtungen zu Washington.

Das Observatorium, heisst es ferner, besitzt registrirende Apparate für Luftdruck, trocknes und feuchtes Thermometer, Windrichtung und Geschwindigkeit, Regen und Gezeiten. Die Resultate der Beobachtungen sind abgeleitet aus den direkten Ablesungen und den Registrirungen der Apparate. Im Juni 1885 ist zum ersten Male unterzeichnet als Chef-Ingenieur Enrique Gadea.

Was die Mittel der Lufttemperatur anbelangt, so bleibt nach obigem voller Zweifel darüber bestehen, wie weit sie sich wahren Mitteln annähern mögen. Die Temperaturmittel sind von 1880 an wesentlich niedriger als früher und die älteren dürften daher zu verwerfen sein, was

in unserer Tabelle geschehen ist, welche die betreffenden Mittel von 1880/85 enthält. Dieselben mögen sich wahren Mitteln ziemlich nähern.

Einzelne extreme Daten zur Charakterisirung des Klimas mögen hier nachgetragen werden.

Das absolute Maximum des Luftdrucks war 766.2 mm, das Minimum 749.6 (wahrscheinlich beim Vorübergang eines Wirbelsturms im September 1876), die absoluten Temperaturextreme waren 37.4 und 7.0°, die grösste Monatssumme des Regenfalls hatte der Dezember 1883 mit 448.6 mm, die kleinste 10.5 der März 1881. Die grösste Regenmenge pro Tag von 142 mm fiel im schon citirten Dezember 1883. J. Hann.

Klima von Porto Rico.

18° 18′ N, 66° 30′ W. Seehöhe 24.6 m.

	Luftdruck Millimeter				Temperatur Celsius				Feuchtigkeit		Regenmenge	Verdunstung
	Mittel	Mittleres Max.	Mittleres Min.	Differenz	Mittel	Mittleres Max.	Mittleres Min.	Differenz	Dampfdruck	Relative Feuchtigkeit	mm	
Dezember	760.5	763.6	756 6	7.0	25 1	31 3	19.6	11.7	20.1	77	120	157
Januar	61.7	64.8	58.0	6.8	24.9	30.9	19.0	11.9	19.8	77	81	163
Februar	61.3	64.8	58.0	6.8	24.0	30.7	18.5	12 2	19.8	76	80	166
März	61.3	64 7	57.5	7.2	24.9	32.4	19.3	13.1	19.8	75	79	207
April	60.3	63 3	57.0	6.3	25.4	33.7	19.8	13.9	20.1	72	94	221
Mai	59.6	62.5	56.9	5.6	27.0	33.7	21.5	12.2	21.8	75	148	224
Juni	61.0	63.7	58.0	5.7	27.5	34.8	22.1	12.7	22.9	75	142	224
Juli	61.0	63 7	58.6	6.1	27.6	34.8	21.9	12.9	23.5	76	176	235
August	59.9	62 3	57.1	5.2	27.9	35.0	22.2	12.8	23.8	77	148	225
September	59.1	62.1	55 5	6.6	27.7	34.3	21.7	12.6	23.7	79	138	201
Oktober	58.2	61 2	55.1	6.1	27.4	34.3	22.1	12.2	22.9	77	167	178
November	58.7	62.1	55.3	6.8	26.4	33.3	21.1	12.2	22.3	80	176	162
Jahr	760.2	65.4	53.7	11.7	26.3	35.9	18.2	17.7	21.7	76	1549	2363

Häufigkeit der Winde.

	Dez.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.
Calmen	1	0	1	1	1	1	2	1	1	3	1	1
N	8	2	2	2	4	1	6	1	1	2	3	10
NE	23	23	21	19	16	9	4	5	10	9	11	22
E	41	54	42	47	49	55	54	64	51	45	43	38
SE	15	11	13	14	11	20	19	17	23	24	24	12
S	2	2	2	3	4	4	4	2	3	4	4	2
SW	1	0	0	2	1	1	1	1	1	1	2	2
W	1	0	1	2	1	1	0	1	1	1	1	1
NW	1	1	2	3	3	1	0	1	2	1	4	2

Einfluss der Tiden auf die Gewitterhäufigkeit. Mehrfach ist die Frage nach dem Einfluss der Tiden (Gezeiten) auf die Gewitterhäufigkeit untersucht worden. Im Allgemeinen ist es angemessener, zunächst festzusetzen, wie ein solcher Einfluss möglich ist, und erst dann den Betrag und die Art desselben an Beobachtungen nachzuweisen. Allein häufig können wir gewisse Thatsachen anführen, die auf ein Verhältniss zwischen zwei Phänomenen hinweisen, ohne dass der Zusammenhang erkennbar wäre. Man darf in diesem Fall einen solchen Zusammenhang nur annehmen, sofern sehr sichere Beweise vorliegen. So ist z. B. der Glaube weit verbreitet, dass ein enger Connex zwischen den Mondphasen und dem Wetter bestehe. Die Ursache liegt darin, dass zwar während der verschiedenen Mondphasen alle Arten von Wetter beobachtet werden, aber diejenigen, die einmal eine vorgefasste Meinung haben, nur das berücksichtigen, was mit ihrer vorgefassten Meinung übereinstimmt, während ein eingehendes Studium lehrt, dass das Wetter in den verschiedenen Phasen kaum verschieden ist. Man hat versucht, einen Zusammenhang zwischen den Gewittern und dem Mond nachzuweisen. Es ist klar, dass, wenn ein solcher Zusammenhang mit dem Monde bewiesen werden kann, wir einen theilweisen Beweis für den hier in Frage stehenden Gegenstand hätten; denn der Mond ist die Hauptursache der Gezeiten. Dr. Köppen hat eine Untersuchung über den Einfluss des Mondes auf die Gewitter veröffentlicht und der Verf. hat eine Zusammenstellung über denselben Gegenstand mit Hilfe des sehr reichhaltigen Materials des Signal Service für das Jahr 1884 gemacht. Die nachfolgende Tabelle giebt eine vergleichende Uebersicht der Resultate beider Untersuchungen.

	Köppen[1])		Signal Service	
	Zahl der Gewitter	pCt.	Zahl der Gewitter	pCt.
Neumond	336	25.2	3538	29.5
Erstes Viertel . .	406	30.5	3232	27.0
Vollmond	270	20.3	2930	24.4
Letztes Viertel . .	321	24.1	2296	19.1
Summa . .	1333	100.1	11996	100.0.

Die Resultate stimmen gut überein und zeigen, dass die Häufigkeit der Gewitter bei Neumond und während des ersten Viertels ein wenig grösser ist als bei Vollmond und während des letzten Viertels. Doch ist die Differenz, wie man sieht, gering.

Es giebt viele gebildete Leute zu beiden Seiten des Atlantischen Oceans, welche glauben, dass ein schweres Gewitter nie bei Ebbe vorkommen könne. Diese Ansicht sprach vor Kurzem Herr S. B. Strong, freiwilliger Beobachter zu Setauket, New-York, dem Signal Office gegenüber aus. Es liegt Grund genug vor, die Sache eingehend zu untersuchen, wenngleich a priori keine Beziehung zwischen beiden Erscheinungen angenommen werden kann. Einer solchen Untersuchung stellen sich allerdings viele Schwierigkeiten entgegen.

1. Die Gewitter selbst sind nicht immer scharf ausgeprägte Erscheinungen.

2. Es ist nicht leicht, den Zeitpunkt der grössten Intensität während des Vorüberganges eines Gewitters oder auch irgend einen andern Zeitpunkt im Leben eines solchen zu finden, der uns ermöglichen würde, beide Erscheinungen scharf mit einander zu vergleichen

3. Wir können schwer bestimmen, ob wir im Centrum oder am Rande des Gewitters uns befinden.

4. Es frägt sich, die Gezeiten welchen Ortes wir zum Vergleich herbeiziehen sollen, wenn es auch jedenfalls besser sein wird, die Gezeitenbewegung an Vorgebirgen, nicht aber im Hintergrunde von Buchten und in breiten Flüssen zu nehmen.

Mit Berücksichtigung der genannten Umstände wurden 197 Gewitter der atlantischen Küste zwischen Savannah, Georgia, und Portland, Maine, — ohne Auswahl — in Bezug auf ihr Verhalten zu Ebbe und Fluth untersucht. Drei Gruppen wurden gebildet; der ersten wurden alle Gewitter zugezählt, welche in die Zeit der Fluth fielen; der zweiten diejenigen, welche Fluth und Ebbe erlebten oder unmittelbar zur Zeit des höchsten Wasserstandes sich abspielten; der dritten alle Gewitter zur Zeit der Ebbe. Von den 197 Gewittern entfielen 111 oder 56 pCt. auf die erste Gruppe, 57 oder 29 pCt. auf die zweite und 29 oder 15 pCt. auf die dritte. Zählt man nun die Hälfte der Gewitter der zweiten Gruppe der ersten, die andere Hälfte der dritten Gruppe zu, so entfallen 70.5 pCt. der Gewitter auf die Fluthzeit, 29.5 pCt. auf die Zeit der Ebbe. Es ist dieses ein recht bemerkenswerthes Resultat, das zur Bestätigung durch zahlreichere Beobachtungen und zu einer Ausdehnung der Untersuchungen auch auf andere Gebiete auffordert. Die zu erwartenden Resultate sind eines eingehenderen Studiums werth. Denn es ist klar, dass die Frage nach dem Connex zwischen den Gewittern und Gezeiten nicht nur für die Küsten besteht.

Es harren nachfolgende Fragen der Beantwortung:

Existirt ein direkter Einfluss der Gezeiten auf die Gewitter?

Stehen beide unter dem Einfluss einer und derselben Kraft?

Zeigt sich dieser Einfluss nur an der Küste?

Können wir irgend ein allgemeines Gesetz finden, welches das Auftreten der Gewitter sowohl im Binnenlande als an der Küste beherrscht?

Wir können sogar noch weiter gehen. Sollten wir nicht, da es nachgewiesen ist, dass unsere stärkeren Gewitter im Südostviertel von barometrischen Depressionen auftreten, in den Stand gesetzt werden, die Entwickelung und das Fortschreiten der grösseren atmosphärischen Störungen mit einem allgemeinen, noch unentdeckten Gesetz in Beziehung zu bringen?

Signal Office, Washington. Prof. H. A. Hazen.

(Uebersetzt aus *Monthly Weather Review* 1885, Okt., S. 264.)

Noch ein Wort zur Entwicklungsgeschichte der Ansichten über den Ursprung des Föhn. In dem Novemberhefte der Met. Zeitschrift[2]) hat Herr Hann unter dem oben bezeichneten Titel eine historische Studie veröffentlicht, durch welche insbesondere die früher nicht genügend gewürdigten Verdienste Espy's um die Entwicklung der dynamischen, oder wie man kurzweg sagt, modernen Meteorologie, in's richtige Licht gestellt wurden.

[1]) Vgl. Met. Zeitschr. 1885, S. 34 D. Red.

[2]) Bd. II, S. 393–399.

Ich habe mich über diese Veröffentlichung doppelt gefreut, da sie einerseits meinem Vortrage bei der letzten allgemeinen Versammlung der deutschen meteorologischen Gesellschaft die erste Anregung verdankte[1]), andererseits aber auch ein Versäumniss von meiner Seite gut macht, indem auch ich es unterlassen hatte, Espy's Arbeiten im Originale nachzusehen.

Wer jedoch weiss, unter welch' erschwerenden Umständen ich die Vorarbeiten für den genannten Vortrag machen musste, wird mir diese Unterlassung kaum hoch anrechnen, und thatsächlich haben ja diese Untersuchungen auf die Entwicklung der wissenschaftlichen Meteorologie in Europa nur wenig oder keinen Einfluss geäussert, indem sie beinahe gänzlich unbeachtet blieben.

Gleich bei dem ersten Durchlesen der Hann'schen Bemerkungen konnte ich mich jedoch der Befürchtung nicht entziehen, dass ein auf meinen Vortrag bezüglicher Passus (S. 306) den Eindruck hervorrufen müsse, als hätte ich den Verdiensten Hann's um die Erklärung des Föhns und damit um Anwendung der mechanischen Wärmetheorie auf meteorologische Fragen nicht volle Gerechtigkeit widerfahren lassen.

Ich habe mich deshalb sofort brieflich an Herrn Hann gewandt, liess mich aber durch dessen sehr liebenswürdige Antwort davon abhalten, öffentlich einer Auffassung entgegenzutreten, die mir vollkommen fern lag und die ich deshalb lebhaft bedauern müsste.

Nachdem mich jedoch ein Blick in das neueste Heft von Petermann's Mittheilungen[2]) belehrte, dass meine Besorgniss thatsächlich begründet war, halte ich es für meine Pflicht, noch einmal auf den Gegenstand zurückzukommen.

Bevor ich anfing, mich zum Zwecke des genannten Vortrages etwas eingehender mit der Frage zu beschäftigen, wem man die richtige Erklärung des Föhns und damit die erste Anwendung der mechanischen Wärmetheorie auf meteorologische Probleme verdanke, hielt ich es für eine ausgemachte Thatsache, dass eben Herr Hann es sei, dem dieses Verdienst ausschliesslich gebühre.

Als ich jedoch seine hierauf bezüglichen Abhandlungen nachlas, fand ich in einer Besprechung[3]) der Rectoratsrede des Herrn Wild zur Stiftungsfeier der Hochschule Bern im Jahre 1868 „Ueber Föhn und Eiszeit" auf S. 293 die nachfolgende Aeusserung:

> „Die Entstehung der Wärme und Trockenheit erklärt Wild ganz in derselben Weise, wie wir es gethan haben. Wenn uns aber Wild die Priorität dieser Erklärung einräumen will, so müssen wir diese Ehre ablehnen.
>
> Schon im Herbst 1865 erschien ein populär-wissenschaftlicher Vortrag von Helmholtz „Ueber Eis und Gletscher", in welchem dieselbe Ansicht, zwar nur nebenbei, aber für das Princip vollkommen hinreichend ausgesprochen ist.
>
> Der bekannte englische Physiker Tyndall hat sie auch sogleich aufgegriffen und in ihr eine vollkommen befriedigende Theorie des Föhn erkannt (Philos. Mag. 1865 Dez.).
>
> Als wir jenen von Professor Wild citirten Aufsatz (Bd. I, S. 257, 1866) niederschrieben, waren uns beide Aeusserungen unbekannt geblieben.
>
> Wir sind unabhängig aber erst später auf denselben Gedanken gekommen, der in uns durch Rink's Beschreibung des grönländischen Föhn angeregt und, wir gestehen gern ein, damals noch viel vager dargestellt worden ist, als ihn Helmholtz in jenen wenigen Worten entwickelt hat."

Angesichts dieser Erklärung des Herrn Hann, sowie im Hinblick darauf, dass mir Espy's Arbeiten nach dieser Richtung hin unbekannt waren, konnte ich doch kaum einem andern als Herrn von Helmholtz das Verdienst beimessen, zuerst die Grundsätze der mechanischen Wärmetheorie auf meteorologische Fragen, und zwar speciell auf die Erklärung des Föhns angewandt zu haben.

Wenn ich darauf noch ausdrücklich hervorhob, dass Herr Hann ganz selbstständig auf dieselbe Erklärung gekommen, und dass derselben erst durch ihn in dem engeren Kreise der meteorologischen Forschung Eingang verschafft worden sei, so lag mir dabei der Gedanke an eine mögliche Missdeutung vollkommen fern, auch in jener Richtung, als hätten etwa nur die Meteorologen von der neuen Theorie keine Notiz genommen. Eine solche Missdeutung wäre wohl auch ganz ausgeschlossen gewesen, wenn ich statt von einem „engeren Kreise der meteorologischen Forschung" zu sprechen, kurzweg gesagt hätte: „in der eigent-

---

[1]) Meteor. Zeitschr. Bd. II, S. 313—324.
[2]) Bd. XXXII, 1886, S. 9.
[3]) Jelinek u. Hann: Zeitschr. f. Met. Bd III, 1868, S. 291—297.

lichen meteorologischen Forschung«. Thatsächlich wollte ich durch diese Worte nur andeuten, dass die Erklärung des Herrn von Helmholtz, eben weil er sie nur ganz gelegentlich in einem populären Vortrage aussprach, wenig beachtet wurde und selbst jenen unbekannt blieb, welche die Meteorologie zu ihrem eigentlichen Forschungsgebiete gewählt hatten.

Gerade deshalb bleibt das Verdienst des Herrn Hann um die Erklärung des Föhns beziehungsweise um die Einführung der mechanischen Wärmetheorie in die meteorologische Forschung bestehen, unbeschadet der Priorität des Herrn von Helmholtz, die ja Herr Hann selbst anerkannt, ja sogar zuerst betont hat. Wilhelm von Bezold.

Ich darf es mir vielleicht gestatten, an die obigen Ausführungen meines Freundes v. Bezold einige Worte anzuschliessen, welche den scheinbaren Widerspruch des obigen Citates mit meinem letzten Artikel aufklären mögen. Die Anregung zu diesem letzteren gab durchaus nicht etwa ein vermeintlicher Angriff auf meine Prioritätsrechte, wie schon aus der Fassung des Artikels zur Genüge hervorgehen dürfte, sondern nur der Wunsch einer Klarlegung der Sache, die mir namentlich auch mit Rücksicht auf die in Günther's Geophysik enthaltenen Stellen über den Föhn gerade passend erschien.

Als ich im Jahre 1868 jenes oben citirte Referat schrieb, hatte ich in der That noch geringen Anspruch darauf, die jetzt allgemein angenommene Föhntheorie die meinige zu nennen. Ich hatte auch nur eine Ansicht entwickelt und die Möglichkeit, vielleicht konnte man auch sagen Wahrscheinlichkeit gezeigt, dass der Föhn auf die angegebene Weise zu erklären sei. Erst durch meine bald darauf folgenden Arbeiten, in welchen aus den Beobachtungen nachgewiesen wurde, dass die anderen Erklärungsversuche ausgeschlossen werden müssen, und dass nur die thermodynamische Theorie des Föhn alle Erscheinungen desselben erklärt, konnte ich einigen Anspruch darauf gewinnen, dass die herrschende Föhntheorie mit meinem Namen verknüpft wurde. In meinem Artikel im Novemberhefte 1885 dieser Zeitschrift konnte ich ja auch zeigen, dass es nicht genügt, die vielleicht richtigen Ansichten über eine Naturerscheinung auszusprechen,[1]) dass dieselben meist unfruchtbar bleiben, bis aus den Beobachtungen oder Thatsachen selbst direkt nachgewiesen wird, dass sie die richtigen sind, und die anderen Erklärungsversuche auszuschliessen seien. Deshalb lege ich auf meine späteren Arbeiten über den Föhn grösseres Gewicht, als auf meine ersten Artikel darüber, und darum erlaubte ich mir diejenigen, welche für die Entwickelung der Ansichten über den Ursprung des Föhn sich interessiren, auf dieselben aufmerksam zu machen.

Als ich meinen ersten Artikel über den Föhn schrieb, war ich ein Anfänger, ein ganz unbekannter junger Meteorologe, der nicht erwarten durfte, dass seine Ansichten besondere Beachtung finden werden. Sie stimmten ja nicht überein mit jenen der tonangebenden Autoritäten aus beiden Lagern, weder mit jenen Dove's, noch mit jenen von Escher und Desor, welch' letzterer bis gegen sein Lebensende sich gegen die Annahme derselben sträubte, und in einer öffentlichen Versammlung der schweiz. naturforschenden Gesellschaft (mindestens 10 Jahre nach Erscheinen meiner ersten Artikel) dieselbe eine Schultheorie nannte. Ueberzeugt von der Richtigkeit meiner Ansicht, suchte ich derselben bessere Aufnahme dadurch zu sichern, dass ich sie als nicht neu hinstellte, sondern auf bekannte und berühmte Männer der Wissenschaft hinwies, welche eine ähnliche Ansicht über den Föhn gleichfalls ausgesprochen oder sie acceptirt hatten. Ich lehnte deshalb die Priorität ab, die mir damals in der That nur in Bezug auf die Erklärung der Trockenheit des Föhn zukam[2]), und bemühte mich geradezu, meine Ansicht als nicht neu hinzustellen. Dies giebt die Erklärung für die von Hrn. v. Bezold angeführte Stelle aus einem Referate von mir gegenüber meinem letzten Artikel in dieser Zeitschrift. J. Hann.

---

[1]) Mit einer natürlich nur *cum grano salis* aufzufassenden Präcisirung dieses Standpunktes sagte ja bekanntlich einmal Liebig gegenüber einem philosophischen Gegner: »Geistreiche Gedanken sind bei uns wohlfeil wie Brombeeren.«

[2]) Wie ich zu derselben gekommen, steht auf S. 67 des XIII. Bandes der Oesterr. Zeitschrift für Metorologie.

Literaturbericht.

Zeitschriften.

Zeitschrift für Instrumentenkunde. V. Bd., 9. bis 12. Heft (Sept. bis Dez. 1885).

(80) *R. Fuess: Apparat zur Prüfung von Aneroiden.* S. 297—299.

Es handelte sich um die Herstellung eines Apparates, welcher den Luftdruck — innerhalb der erforderlichen Grenzen — nach Belieben langsam und schnell variiren zu lassen gestattet und überdies relativ billig auszuführen ist. Das Prinzip ist dasjenige der Quecksilber-Luftpumpe, nur kommt, anstatt des theuren Quecksilbers, einfach Wasser zur Verwendung; auch wird die grössere Verdünnung der Luft nicht durch Repetition des Verfahrens erzielt. Ohne den Apparat allzu unhandlich zu machen, erreicht man doch die für gewöhnlich genügende Druckschwankung von etwa 1/6 Atmosphäre. Die zu prüfenden Instrumente befinden sich in einer Gusseisenschale von solcher Grösse, dass zugleich 3 grössere Aneroide darin Platz finden. — Der Preis (exkl. Quecksilber-Barometer) beträgt 150 *M*.

(81) *H. F. Wiebe: Ueber die Veränderlichkeit der Papierskalen.* S. 304—307.

Bei der Bestimmung der Depression des Eispunktes durch längere Erwärmung auf 100° bei zwei sehr alten, von J. C. Greiner & Co. im Jahre 1825 verfertigten Thermometern zeigte sich, dass die Depression einen ganz unerwartet grossen Werth hatte und überdies auffallend schnell wieder verschwand. Als Grund dieser Erscheinung ergab sich eine durch die Erwärmung auf 100° bewirkte Längenänderung der Skala um etwa 1/4 bis 2/3 pCt., infolge der Austrocknung des Papieres.

Die hygroskopische Eigenschaft des Papiers wurde — wie Verf. am Schlusse bemerkt — schon von Dalencé („Traité des Bar. Therm. Hygr." Amsterd. 1688) zur Konstruktion eines Hygrometers benutzt.

(82) *Richard, Frères: Meteorologische Registrirapparate.* S. 359—361. Referat über eine Monographie, Paris 1884.

Nachdem in der Zeitschrift für Instrumentenkunde 1884, S. 62, der Richard'sche Baro- und Thermograph bereits beschrieben und das Hygrometer erwähnt ist, gelangen hier zunächst einige neuere Modifikationen dieser Apparate zu näherer Besprechung: bei dem Thermograph ist die (mit Alkohol gefüllte) Bourdon'sche Manometerröhre ausserhalb des den Apparat schützenden Gehäuses angebracht; ebenso ist bei dem Hygrometer der hygrometrische Apparat (früher Goldschlägerhaut, jetzt Rinderhorn in Streifen von 0.05 mm Dicke) an die Aussenseite des Kastens verlegt worden. — Das Registrir-Psychrometer beruht auf der Anwendung zweier Bourdon'schen Röhren, von denen die eine feucht gehalten wird. — Fast dieselbe Konstruktion ist ferner für aktinometrische Zwecke verwerthet worden: zwei in evakuirte Glasgehäuse eingeschlossene Bourdon'sche Röhren, von denen die eine versilbert und polirt, die andere matt und geschwärzt ist, sind so neben einander angebracht, dass ihre konvexen Seiten der Sonne zugekehrt sind; das Ganze kann auf einer durch ein Uhrwerk drehbaren Unterlage angebracht werden. — Ein Aktinometer, welches strengeren Anforderungen genügen soll, besteht aus zwei dünnwandigen Hohlkugeln aus Kupfer, welche — ebenfalls in evakuirte Glasgefässe eingeschlossen — durch lange Kapillaren mit den Bourdon'schen Röhren kommuniciren. Damit die Temperaturänderungen der letzteren die Angaben nicht stören, werden dieselben durch je 2 identische Bourdon'sche Röhren, welche in entgegengesetztem Sinne auf das Hebelwerk einwirken, kompensirt. — Dasselbe Konstruktions-Princip ist auch einigen Registrir-Thermometern für besondere Zwecke zu Grunde gelegt; hierzu gehören ein Thermometer zur Bestimmung der Temperatur des Meerwassers in geringeren Tiefen, welches — in einen starken eisernen Kasten eingeschlossen — in passender Entfernung von der Küste auf den Meeresboden hinabgelassen wird; ferner ein Bodenthermometer (bis zu 4 m Tiefe brauchbar) und ein Thermometer für medicinische Zwecke. — Der selbstregistrirende Regenmesser hat mit demjenigen von Hottinger (Oesterr. Z. 1884, S. 179) grosse Aehnlichkeit, nur wird anstatt einer Federwaage eine römische benutzt. —

Ausser diesen meteorologischen Apparaten, denen sich in nächster Zeit noch ein selbstregistrirendes Anemometer anreihen soll, haben die Gebrüder Richard noch eine grössere Anzahl anderer Registrir-Apparate konstruirt, z. B. ein Evaporimeter zu Studien über Verdunstung für botanische und agronomische Zwecke. —

(83) *A. F. W. Paulsen, K. Prytz und G. Rung: Pneumatischer Wassertiefenmesser.* S. 371. (Patentschau.)

„Der Wasserstandsmesser besteht aus einer Rohrleitung, die entweder von einem anhaltenden oder von einem von der Observationsstelle zu Wege gebrachten langsamen Strom einer Luftart durchströmt wird. Die Luft strömt in einzelnen Blasen in das Wasser und an dem Punkte aus, dessen Tiefe unter der Wasseroberfläche gemessen werden soll. Die Höhe des Wasserstandes wird durch den Druck jenes Luftstromes mittelst eines Druckmessers beliebiger Art gemessen."

(84) *A. Schück: Beitrag zur Kenntniss der Geschwindigkeitsmessung auf See.* S. 385—394.

(85) *J. W. Giltay: Apparat zur Prüfung von Federmanometern.* S. 395—399.

(86) *W. Lambrecht: Instrument zur Hervorbringung niedriger Temperaturen.* S. 411. (Patentschau).

Zur Erzeugung niedriger Temperaturen, besonders für Thaubestimmungen, wird — wie beim Regnault'schen Hygrometer — in ein Gefäss, in welchem sich eine verdunstende Flüssigkeit befindet, ein Luftstrom eingeblasen; letzterer setzt aber zugleich ein Flügelrad in Bewegung, wodurch die Verdunstung bedeutend befördert wird.

(87) *O. Knopf: Nachtrag zu dem Aufsatz des Herrn R. Fuess über eine anomale Erscheinung an Lufthermometern.* S. 432—436 (vgl. Meteorol. Zeitschr. II. Bd. Bibl. No. 377).

Auf den im Augustheft des V. Jahrg. der Zeitschrift für Instrumentenkunde erschienenen Aufsatz hin sind Herrn Fuess von mehreren Seiten Zuschriften zugegangen, in welchen die Vermuthung ausgesprochen wird, dass das anomale Verhalten der Lufthermometer lediglich in Deformationen des metallenen Gefässes seinen Grund haben dürfte, deren Ursache in nicht vollkommen homogener Beschaffenheit des Metalles zu suchen sei. Durch eine solche könne die Erscheinung herbeigeführt werden, dass mit steigender Temperatur der Inhalt des Gefässes sich nicht einfach dem Ausdehnungskoefficienten des Materiales entsprechend vergrössere, sondern in Folge von ungleichmässigen Ausdehnungen und den damit verbundenen Verziehungen und Verbiegungen beträchtlich und in unregelmässigem Verlaufe verkleinere, wodurch auch gleichzeitig die Ungleichförmigkeit in den Manometerständen in ungezwungener Weise erklärt würde.

Durch theoretische Untersuchungen gelangt Verf. zu dem Schlusse, dass bei der Grösse der von Fuess gefundenen Abweichungen Formveränderungen angenommen werden müssten, welche mit Rücksicht auf die vorliegenden besonderen Verhältnisse als ganz unwahrscheinlich zu bezeichnen sind.

(88) *A. Crova: Registrirapparat für die Wärmestrahlung der Sonne.* S. 442. (Referat aus Compt. Rend. 101, S. 448.)

Der Apparat bildet ein thermo-elektrisches Element in einem Zinn-Cylinder, dessen Axe durch eine äquatoriale Bewegung gegen die Sonne gerichtet bleibt. Die Bewegung der Galvanometer-Nadel wird photographisch registrirt.

„Im Sommer wächst die Strahlung vom Aufgang der Sonne an schnell bis gegen 9 oder 10 Uhr, wo sie oft zu einem Maximum ansteigt. Darauf oscillirt sie lebhaft und erreicht zur Zeit der grössten Tageswärme ihr (rel.?) Minimum. Sie wächst darauf bis 4 Uhr, ohne jedoch bis zum Maximum des Morgens zu kommen und nimmt allmälig bis zum Untergang der Sonne ab.“

„Die zartesten Wolken, die geringsten atmosphärischen Vorgänge spiegeln sich als Oscillationen der Kurve ab, und diese giebt somit ein getreues Bild des Tages. Die fortwährenden Oscillationen stehen in auffallendem Gegensatze zu der scheinbaren Gleichmässigkeit des Sonnenlichtes, besonders an klaren ruhigen Tagen.“

(89) *A. Edwards: Statisches Anemometer.* S. 443. (Referat aus Scient. Americ. 52, S. 290.)

Es handelt sich um eine Windfahne mit Druckplatte, deren Bewegung durch einen über einem Gradbogen spielenden Zeiger sichtbar gemacht wird.

(90) *Duplay: Apparat zur Anzeige von Richtung und Geschwindigkeit des Windes.* S. 445. (Referat aus der Zeitschr. für Elektrotechn. 3, S. 471.)

Da dieser Apparat die Richtung und Geschwindigkeit des Windes nur an entferntem Orte in ziemlich roher Weise sichtbar machen soll, ohne diese Elemente selbstthätig aufzuzeichnen, so erscheint sein Nutzen sehr gering.

A. S.

Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie. Herausgegeben von dem Hydrographischen Amt der Admiralität. Berlin. 1885. Heft X—XII.

(91) *Die Vertheilung der Winde am Schwarzen und Azowschen Meere.* S. 549—556, mit 6 Kart.

Der Artikel theilt nach einer Arbeit von Spindler im Morskoj Sbornik die nach Prozenten und Mittelwerthen berechneten Beobachtungen mit, welche auf 37 an den Küsten des Schwarzen Meeres gelegenen Stationen während der Jahre 1850—1883 gemacht wurden. Die Zeitdauer ist für die Beobachtungen eine verschieden lange, und ebenso waren auch die Stunden, zu denen beobachtet wurde, nicht auf allen Stationen dieselben. Durchschnittlich beobachtete man um 7^ham, 1^hpm und 9^hpm. Aus den Beobachtungen geht hervor, dass die Winde sich im allgemeinen um das Schwarze Meer, wie um ein barometrisches Minimum bewegen, und dass an vielen Stellen täglich Land- und Seewinde wehen.

(92) *Aus dem Reisebericht des Kapitän E. P. Bruhn, Führer des Schiffes „Asia“, über Fahrten an der Pacifischen Küste von Central-Amerika.* S. 560—562.

Die während eines mehrmonatlichen Aufenthaltes an der Westküste von Central-Amerika angetroffenen meteorologischen Verhältnisse werden mit kurzen Worten erwähnt.

(93) *Ueber die Regenmenge in der Helgolander Bucht und deren jahreszeitliche Vertheilung nach den Stationen der Deutschen Seewarte.* S. 562—566.

Nachdem in diesem Artikel die aus mangelhafter Aufstellung der Regenmesser herrührenden Fehlerquellen, welche die Resultate mancher regelmässig angestellter Regenmessungen beeinflussen, besprochen worden sind, werden die auf einer Reihe von Beobachtungsstationen während der Jahre 1876—1884 festgestellten Beträge der Niederschläge angegeben.

(94) *Witterungs- und Strömungsverhältnisse auf der Rhede von Takao an der Westküste von Formosa, während der Zeit vom 1. bis 20. Juni 1883.* S. 566—568.

Kapitän Westergard von der deutschen Bark „Ferdinand“ stellte am vorerwähnten Orte und zur bezeichneten Zeit meteorologische Beobachtungen an, welche besprochen und theilweise wiedergegeben werden. Auch wird über einen Taifun, der während dieser Zeit im Hafen von Takao wehte, Bericht erstattet.

(95) *Beobachtung eines Pamperos im Süd-Atlantic und von St. Elmsfeuer während desselben.* S. 568—569.

Der Artikel ist eine Wiederholung einer in der Zeitschrift der Oesterreich. Gesellsch. für Meteorologie, Juliheft 1885, veröffentlichten Mittheilung.

(96) *Eingänge von meteorologischen Journalen bei der Deutschen Seewarte im Monat Juni 1885.* S. 596—597. *Im Monat Juli 1885.* S. 632 bis 653. *Im Monat August 1885.* S. 686—707.

Es wurden der Seewarte im Juni 18, im Juli 25, im August 24 Journale eingeliefert, von denen beziehungsweise 8, 7 und 8 auf Reisen nach Nordamerika, 4, 14 und 9 auf Reisen um's Kap der Guten Hoffnung, endlich 6, 3 und 6 auf Reisen um das Kap Horn geführt sind. Wegen Raummangels ist jedoch nur von je 6 oder 7 derselben in jedem der Monate ein kurzer Reisebericht hier abgedruckt.

Ausser kurzen, gewöhnlich darin enthaltenen meteorologischen Daten finden sich im Bericht von „Gemma“ werthvolle Anweisungen über das beste Verfahren bei der Umsegelung des Kap Horn. Im Reisebericht des „Bernhard Carl“ finden sich Bemerkungen über die Wahl der Route für die Heimreise durch eine der östlichen Passagen oder durch die Chinasee. Im Reisebericht des „Johann Hinrich“ wird ein Sturm, wie er beim Kap Horn nicht selten herrscht, des Längeren erwähnt.

(97) *Vergleichende Uebersicht der Witterung der Monate Juli, August und September 1885 in Nordamerika und Centraleuropa.* S. 597 bis 599; S. 653—655 und S. 707—709.

(98) *Bemerkungen über Seebeben.* S. 599—600.

Die Seewarte berichtet über an Bord von deutschen Schiffen wahrgenommene Seebeben.

(99) *Aus den Reiseberichten des Kapitän A. Bendrat, Führer der Deutschen Brigg „Betty“. Fahrten auf den Zuflüssen des Rio de la Plata: Parana de las Palmas, Zangeve, Parana Guazu und Uruguay.* S. 614—621.

Es wird neben Anderem auch eines am 27. März beobachteten Pamperós Erwähnung gethan.

(100) *Tiefseeforschungen im Golfstrom und an der Ostküste Nordamerikas.* S. 621—625.

Es werden die Resultate einer sehr grossen Zahl von Tiefseelothungen mitgetheilt.

(101) *Beobachtungen von Luft- und Wassertemperaturen.* S. 625—629.

Die in dem Aufsatze mitgetheilten Beobachtungen wurden von Herrn J. Y. Buchanan auf einer Reise von England nach Montevideo angestellt.

(102) *Orkan im Indischen Ozean am 24. Februar 1884.* S. 630—631.

Am erwähnten Tage wurde in etwa 22° S. Br. und 112° E. Lg., also in geringer Entfernung von der Westküste Australiens, von dem deutschen Schiffe „Esmeralda“ und dem norwegischen Schiffe „Corona“ ein Orkan überstanden, der wahrscheinlich nur geringe Ausdehnung besass und sich nach SW bewegte.

(103) *Seebeben im nördlichen Theile des Atlantischen Ozeans.* S. 655.

Es werden hier zwei, an Bord der dänischen, auf der Rückreise von Grönland begriffenen Brigg „Tjalfe“ beobachtete Seebeben mitgetheilt.

(104) *Südlichterscheinung.* S. 655.

Die deutsche Bark „Bessel“ beobachtete am 31. März 1884 in 45,5° S. Br. und 122,7° E. Lg. ein Südlicht.

(105) *Witterungs-, Wind- und Strömungsverhältnisse in der Tafelbay.* S. 656.

(106) *Bemerkungen über den Hafen Gen-sanshin. Port Lazaref, Ostküste von Korea.* S. 657.

Von dem japanischen Kriegsschiffe „Kaiman“ wurden während der Zeit vom 17. Dezember 1884 bis zum 16. Januar 1885 in jenem Hafen meteorologische Beobachtungen angestellt.

(107) *Bai von Buenaventura an der Westküste von Columbien; in 3° 49′ N.Br. und 77° 11′ W.Lg.* S. 675—676.

Kapitän Mohrmann von der deutschen Bark „Atlanta“, welcher die Zeit von Mitte März bis Mitte April 1884 in jener Bai verbrachte, übermittelte der Seewarte einen Bericht über dieselbe. In demselben finden sich Angaben über dort herrschende Land- und Seewinde.

(108) *Zum Klima von Port Stanley, Falklands Inseln.*

Der Artikel ist eine Zusammenfassung und Wiedergabe von in Symon's meteorological Magazine und in den Proceedings der Meteorological Society durch v. Danckelman veröffentlichten Angaben über die in jenem Hafen während der Zeit von 1875—1877 herrschenden meteorologischen Verhältnisse. Zu diesen fügt die Redaktion der „Annalen“ dann noch Beobachtungen hinzu, welche in Port Stanley von dem dort lebenden Kapitän Seemann angestellt wurden.

(109) *Ueber Taifune und ihre fortschreitende Bewegung.* S. 681—685.

Herr M. Doberck, Regierungsastronom in Hongkong, veröffentlichte in der Zeit vom Mai bis Juli 1885 Berichte über in den chinesischen Gewässern vorgekommene Taifune, über die denselben vorangehenden Vorzeichen und über Regeln für die Schiffsführung während eines Taifuns. Der in den „Annalen“ enthaltene Artikel isl eine kurz gefasste Wiedergabe derselben. Ausserdem enthält dieser Aufsatz auch Angaben über Taifune, die vom Pater Marc Dechevrens, Direktor des Observatoriums zu Zi-ka-wei bei Shanghai, veröffentlicht worden sind. H. H.

Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society. April 1885. Preis 5 Sh.

(110) *Report of the Council for the year 1884.* S. 73—78.

Als Beilagen dazu sind der Bericht über die Inspektion der Stationen, der Rechnungs-Abschluss, Nekrologe, Listen der durch Erbschaft, Kauf und Geschenk erhaltenen Bücher und kurze Jahresberichte von Observatorien etc. (Meteor. Office, Greenwich, Edinburgh, Kew, Oxford, Cambridge, Stonyhurst) abgedruckt.

(111) *Buys-Ballot: The anomalies in the annual range of temperature, how to detect them.* S. 104—118.

Durch eine Reihe von Ausgleichsrechnungen und Bildung von fünftägen etc. Differenzen bestimmt der Verf. an 18 langjährigen Beobachtungsreihen aus Europa die Zeiträume, in welchen hervorragendere Unterbrechungen in der Jahreskurve der Temperatur sich zeigen. Aus einer grösseren Tabelle, welche diese Unterbrechungen für die einzelnen Orte angiebt, finden sich in einem interessanten Täfelchen die Anzahl der Orte zusammengestellt, welche an jedem Datum (im vieljährigen Durchschnitt) von Störung behaftet waren. Mehr als die Hälfte der 18 Orte hatten gestörte Temperatur — wenn Jan. nebst Febr. und Juli als Wendemonate fortgelassen werden — am 1.—2.

9.—12., 20.—23. März, 10.—11. April, 16.—20., 24.—25. und 30. Juni, ferner am 10., 12.—15. Aug., 17.—18. und 24. September, 22.—25., 27.—30. Nov., 5.—8. und 15.—16. Dez. In den Monaten Mai und Oktober treten keine Anomalien in dieser Allgemeinheit auf, auch die am stärksten vertretenen am 10. und 13. Mai sind es nur durch 8 Stationen. Es hängt dieses natürlich in erster Linie von der Zeit der raschesten Temperatur-Aenderung in der Jahresperiode, in zweiter Linie — da es sich doch vorwiegend um unvollkommene Aufhebung zufälliger Störungen handelt — auch von der jährlichen Periode der Veränderlichkeit ab. Interessant ist auch eine Tabelle über die Zahl der Tage mit bestimmter Mitteltemperatur, nach Monaten und Einzelgraden geordnet, aus 118 Jahren zu St. Petersburg.

(112) *Wilson Barker: Cloud Observing.* S. 119—124.

Verf. hält zwar Cl. Ley's Schema der Wolken-Bezeichnung aus eigener Erfahrung für ganz vortrefflich, glaubt aber, dass zur Erleichterung für gewöhnliche Beobachter die Einhaltung von zwei Hauptkategorien von Wolken, »stratiform« und »cumuliform«, zu empfehlen wäre, und daneben der Vermerk, ob es hohe, mittlere oder niedere Wolken sein. Für die hohen Wolken legt er besonderes Gewicht auf die Richtung ihrer Faserung resp. ihres V-Punktes (ihres scheinbaren Strahlungspunktes am Horizont). Verf. stellt in einer Tabelle einige Resultate seiner in beiden Hemisphären über das Verhältniss dieses Punktes zum Wolkenzuge gemachten Beobachtungen zusammen, welche übereinstimmend mit Cl. Ley ergeben, dass beide Richtungen zwar zuweilen rechtwinklig zu einander stehen, in der Regel jedoch übereinstimmen oder nur einen kleinen Winkel zwischen sich lassen.

In der Diskussion, an welcher sich Toynbee, Gaster, Archibald, Harding, Whipple etc. betheiligten, wurden viele interessante Punkte der Wolkenbeobachtung berührt.

(113) *W. Ford Stanley: A. Suggestion for the Improvement of Radiation Thermometers.* S. 124—127.

Den Fehlern der in Glashülsen eingeschlossenen Vacuum-Kugel-Thermometer gegenüber schlägt Verf. in hohle Kupferkugeln einschlossene Thermometer vor, welche besser vergleichbare Resultate geben sollen. Die Kugeln haben matte Oberfläche und sind nur durch Baumwollenpfropf geschlossen. W. K.

Nature. 24. Dec. 1885 bis 21. Jan. 1886.

(114) *Jordan's photographic Sunshine Recorder.* S. 180—181.

(115) *Meteorology in the New England States.* S. 181.

Referat über das Bulletin der N. E. Met. Soc. No. 1 bis 11 (Nov. 1884 bis Okt. 1885).

(116) *W. Anslie Hollis: Sunset-Glows.* S. 198.

(117) *Iridescent clouds.* S. 199, ferner S. 219 bis 220.

(118) *Henry Harries: Tracing a typhoon to Europe.* S. 205—206. (Mit Karte.)

Vortrag in der Sitzung der Royal Met. Soc. vom 18. Nov. 1885. Der Taifun erschien am 27. Sept. 1882 etwas SSE von Manila. Die Bahn zieht über Japan, Unalaschka, Oregon und die Südspitze von Grönland. Südlich von Island blieb die Cyklone 7 Tage stationär und setzte sich dann gegen den Golf von Biscaya in Bewegung, um von hier zur Westspitze Norwegens zu ziehen und auf der Ostsee am 1. Nov. sich auszufüllen. Die innerhalb 36 Tagen zurückgelegte Bahn hat eine Länge von 25 000 km und ist die längste, die je beobachtet wurde (siehe Oe. Zeitschrift für Met. 1885, S. 503).

(119) *Sylvester: On the Method of Reciprocants as containing an exhaustive Theorie of the Singularities of Curves.* S. 222—231.

(120) *J. Rae: Major Greely on Ice.* S. 244.

(121) *Meteorological Phenomena.* S. 245.

Bericht von Mackenzie über farbige Lichterscheinungen am Saume einer Wolkenbank bei Jamaika 23. Nov. 1885. Ferner ein solcher von Ch. West über »Phosphorescenzerscheinungen« (St. Elmsfeuer?) an Theilen des Schiffes und selbst an Personen vor einem Gewitter in der Nähe von Sunderland.

(122) *Balfour Stewart: Radiant Light and Heat. IV. Continued. Radiation and Absorption, celestials Applications.* S. 251—254.

Fortsetzung eines Artikels der Nature 1885, S. 38. Es wird über die Spektra der Corona der Sonne, der Planeten und gewisser Fixsterne berichtet.

(123) *Mr. Aitken on Dew.* S. 256—258.

Auszug aus einer in der Royal Society zu Edinburgh gelesenen Abhandlung. Der Verf. sucht nachzuweisen, dass der Wasserdampf, der sich als Thau niederschlägt, wenigstens zum grösseren Theil aus dem Erdboden und nicht aus der Luft stammt. Er beobachtete auf der Unterseite kleiner ausgestellter Schalen stärkere Bethauung als auf ihrer oberen Seite. Ein gewogenes Stück Erde, dass mit dem Erdboden in Contakt blieb, verlor an Gewicht, während die über dasselbe sich neigenden Gräser bethaut wurden. Die Temperatur unmittelbar am Erdboden war 5—10° höher als inmitten der Grashalme, an denen sich der Thau niederschlug. Thau findet sich auch auf Wegen, jedoch nicht oberflächlich, sondern an der Unterseite der Steine. Experimente mit Pflanzen scheinen zu beweisen, dass ein Theil des Thaus aus der Pflanze selbst ausgeschieden wird, da er sich oft auf Mündungen bestimmter Organe an der Blattoberfläche beschränkt. Es ist eine Art Schwitzen der Pflanzen. Vor allem soll dieses von den grossen Thautropfen an den Spitzen der Blätter gelten, während der eigentliche Thau in Form unzähliger kleiner Perlen die Oberfläche der Pflanze bedeckt.

(124) *S. J. Perry and B. Stewart: Abstract of a Paper: Priliminary Results of a Comparison of certain simultaneous Fluctuations of the Declination at Kew and at Stonyhurst during 1883—84, as recorded by the Magnetographs.* S. 262. E. B.

Ciel et Terre, Revue populaire d'Astronomie, de Météorologie et de Physique du Globe. 1885 1. Mars—1. Dec. (Nr. 1—19).

(125) *v. Danckelman: Le climat du Congo et son influence sur l'homme.* S. 6 und 32.

Es ist dieser Aufsatz die Uebersetzung eines im Hamburg-Altonaer Zweigvereins der D. M. G. gehaltenen Vortrags (siehe Wetter 1885 S. 1—8 und 21—25, ferner Met. Zeitschrift 1885 S. 237 No. 142).

(126) *G. de Rocquigny: Les préférences de la foudre.* S. 18—20.

Bespricht kurz, z. Th. nach eigenen Beobachtungen, den Einfluss der Gesteinsart auf die Häufigkeit der Blitzschläge, sowie deren Vorliebe für gewisse Baumarten (Eiche und Pappel).

(127) *Revue climatologique mensuelle (1885).* Février S. 42—46, Mars S. 91—93, Avril S. 130—140, Mai S. 185—188, Juin S. 235—236, Juillet S. 281—284, Août S. 327—330, Septembre S. 376—379, Octobre S. 424—426, Novembre S. 475—477, Decembre S. 518 bis 521.

(128) *Les gelées tardives du printemps.* S. 67—68.

Bespricht die in den Niederlanden mehrfach angewandte Methode, durch künstliche Rauchwolken das Erfrieren der Pflanzen zu verhindern.

(129) *Le climat d' Assab.* S. 69—70.

Nach Beobachtungen, die von Ragona publizirt wurden.

(130) *Evaporimètres.* S. 72.

Resultate der Versuche am Met. Office zu London mit Evaporimetern von Wild, De la Rue, Lamont und Piche, die die Abhängigkeit der Verdunstung von der Grösse der verdunstenden Fläche beweisen.

(131) *Augmentation de la vitesse du vent suivant la hauteur.* S. 95—96.

Resultate der in den Annales du Bureau central mét. de France veröffentlichten Experimente von Fines mit 3 in verschiedenen Höhen, sowie in der Stadt und auf freiem Land befindlichen Anemometern. Es ergab sich aus zahlreichen, durch 5 Monate fortgesetzten Beobachtungen das Verhältniss der Windgeschwindigkeit in der Stadt 7 m über dem Boden zu derjenigen

	auf freiem Land in 7 m Höhe	auf freiem Land in 18 m Höhe	in der Stadt 31 m Höhe
allgemeines Mittel .	1.23	1.63	1.81
bei starken Winden	1.18	1.52	1.92
absolute Maxima .	1.14	1.36	1.82

(132) *Les tornados.* S. 100—103.

Bespricht die Resultate der Erhebungen des U. S. Signal Service in Bezug auf die Wirkung der Tornados. Aus der Zerstörung und dem Transport verschiedener Gegenstände durch Tornados müsse man auf Druckkräfte bei Tornados in horizontaler Richtung bis zu 560 kgr pro 1 qm schliessen. Die Geschwindigkeit des aufsteigenden Luftstromes in einem Tornado scheine nach den Wirkungen nicht selten 60 m pro S. betragen zu haben.

(133) *E. Lagrange: La valeur des prévisions météorologiques au point de vue pratique.* S. 103 bis 106.

Referat über Dr. H. J. Klein's Prüfung der Prognosen der Seewarte und seiner eigenen Lokalprognosen, angeblich nach Dr. Köppen's Methode.

(134) *La foudre et ses effets sur les lignes télégraphiques et téléphoniques.* S. 106—111.

Nach einer Abhandlung im Annuaire de la Soc. mét. de France Bd. 31 und der Zeitschrift „Le Mouvement industriel" Bd. I No. 9 und 10.

(135) *Observations de température faites à la base et au sommet d'une tour.* S. 115.

Kurze Wiedergabe der Resultate von James Six (1784—92) und derjenigen der neuen Versuche zu Boston, welche zeigen, dass die aus 9-monatlichen Beobachtungen abgeleitete mittlere tägliche Temperaturschwankung zu ebener Erde 8.3° und auf einem Thurm in 52 m Höhe 6.6° betrug.

(136) *Les victimes de la foudre.* S. 115—116.

Seit 1835 wurden in Frankreich 4609 Personen vom Blitz erschlagen. In Paris und dem Seine-Departement sind seit 1864 keine Menschen dem Blitz zum Opfer gefallen — ausgenommen bei einem einzigen Gewitter, das 30 Personen durch Blitzschlag ums Leben brachte.

(137) *C. Lagrange: Quelques mots sur la météorologie des hautes régions de l'air.* S. 131 bis 138.

Eine kurze populäre Wiedergabe der allgemeinen, durch Beobachtungen auf Hochstationen gewonnenen Resultate.

(138) *Température de la grêle.* S. 141—149.

Referat über eine Abhandlung von Boussignault in den Ann. de chemie et de physique (6e sér. t. III). Es wurden gleich nach dem Fall des Hagels Temperaturen von — 2 bis — 10° C. beobachtet bei Lufttemperaturen selbst von über 25° C.

(139) *J. Vincent: Les saints de glace.* S. 145 bis 151. (Mit Tafel.)

Der Verf. bespricht besonders die Maifröste des Jahres 1885 und sieht als Hauptursache der Kälterückfälle im Mai das Auftreten einer Anticyklone über Schottland und der Nordsee an.

(140) *Spring et Roland: Sur la poussière de l'air de la ville de Liége.* S. 151—154.

(141) *J. Chavanne: Les conditions climatériques du bas Congo pendant la saison sèche.* S. 155—162.

Enthält u. A. die Beobachtungen des Verf. in Boma während des Mai und Juni 1884.

(142) *Composés carbonés combustibles existant dans l'air atmosphérique.* S. 166.

Nach einer Abhandlung in den Comptes rendus, t. XCIX S. 871.

(143) *L. Mahillon: Le culte des phénomènes atmosphériques chez les peuples primitifs (d'après le comte Goblet d'Alviella).* S. 169—177.

(144) *La succession des saisons.* S. 192.

Nach Hellmann.

(145) *W. Prinz: Production des filaments de glace à la surface du sol.* S. 208—210. (Mit Tafel.)

Der Verf. erklärt die Entstehung der von ihm beobachteten Eisfilamente entgegen der von Schwalbe geäusserten Ansicht (vgl. Met. Zeitschr. 1885 S. 185) als ein Herausquellen des Eises durch kleine Poren und Spalten in Folge des Anwachsens seines Volumens.

146) *Violence des tempêtes au Pic-du-Midi de Bigorre.* 213—15.

(147) *Analyse des pluies à Londres.* S. 215.

(148) *Spring et Roland: Recherches sur les proportions d'acide carbonique contenues dans l'air de Liége.* S. 217—227.

(149) *v. Danckelman: L'établissement de stations météorologiques de premier ordre au Congo.* S. 227—231.

Siehe Met. Zeitschrift 1885 S. 265.

(150) *La température de la terre.* S. 232—235.

Referat nach einer Arbeit von Prestwich, der aus Beobachtungen von 520 Stationen die mittlere Zunahme der Boden-Temperatur gleich 1° für je 29.92 m Tiefenzunahme findet.

(151) *Observations météorologiques en ballon.* S. 239—240.

Nach „L'Aéronaute" 1885, April.

(152) *Accroissement du nombre des coups de foudre en Saxe.* S. 253—256.

Nach der ersten Abhandlung Freyberg's (siehe Oe. Zeitschrift für Met. 1885 S. 240).

(153) *J. Vincent: Les trajectoires des minimas barométriques.* S. 265—274. (Mit Karte.)

Referat nach den Arbeiten Köppens und van Bebbers.

(154) *L'intérieur du Groenland.* S. 274—281.

Handelt von der Expedition Nordenskiölds auf das Inlandeis von Grönland.

(155) *Observations météorologiques dans les régions polaires.* S. 285—287.

Einige Resultate der Beobachtungen auf Grinellland und zu Sagastyr an der Lenamündung (letztere siehe Met. Zeit. 1886 S. 1).

(156) *Les observatoires de montagnes.* S. 289 bis 295.

Handelt unter anderm von der Expedition auf den Mount Whitney unter Langley.

(157) *Les coups de foudre en Belgique pendant l'année 1884.* S. 296—303.

Nach einer Abhandlung von F. Evrard.

(158) *Un nouveau traité de météorologie.* S. 304 bis 306.

Referat über van Bebbers Handbuch der ausübenden Witterungskunde, I. Theil.

(159) *Influence des forêts sur le climat.* S. 331 bis 333.

Nach den Publikationen Müttrichs und der Abhandlung Woeikofs in Petermanns Mittheilungen 1885.

(160) *C. Montigny: De l'accord entre les indications des couleurs, de la scintillation des étoiles et les variations atmosphériques.* S. 337 bis 345.

Sucht die Parallelität der Veränderung der Farbe und der Intensität des Funkelns der Sterne mit der Veränderung des Feuchtigkeitsgehaltes der Luft und der Regenmenge nachzuweisen.

(161) *Les dernières recherches sur l'électricité atmosphérique.* S. 345—353.

Nach den Arbeiten Lemströms und Palmieri's (siehe Met. Zeit. 1885 S. 254).

(162) *La saison des pluies dans l'Afrique orientale.* S. 380.

Nach Dr. Fischer's Angaben (siehe Met. Zeit. 1885, S. 184).

(163) *Photographie des éclairs.* S. 389.

Nach „l'Electricité" 1885.

(164) *Formation de la bruine et de la pluie.* S. 407—408.

Resultate der Untersuchungen von Plumandon.

(165) *Les grands tunnels des Alpes et la chaleur du sol.* S. 421—424.

Nach Gaea 1885 No. 9.

(166) *Douglas Archibald: Vitesse du vent à diverses hauteurs.* S. 427—429.

Nach der Nature 1884 Nov. (siehe Met. Zeit. 1885 S. 47).

(167) *L'air des forêts.* S. 429—430.

(168) *F. Folie: Quelques remarques sur les marées atmosphériques, à l'occassion du flux solstitial signalé par Baeyer.* S. 457—461.

Der Verf. wendet sich gegen die von Baeyer geäusserte Ansicht (siehe Met. Zeitschrift 1885 S. 417), dass zur Zeit des Sommer-Solstitiums der Luftdruck am geringsten sein dürfte. Ein wenig Nachdenken genügte, um den Missgriff einzusehen, welcher durch Baeyers hohes Alter erklärlich sei, aber nicht hätte der Oeffentlichkeit übergeben werden sollen. Nach Ansicht des Verf. muss der Luftdruck (nach dem Quecksilberbarometer) nicht jeweilig auf der Sommerhalbkugel, sondern (auf der ganzen Erde?) zur Zeit der Aequinoktien am niedrigsten sein; als Bestätigung führt er Beobachtungen von Brüssel 1833—1847 an. Dass dieses Resultat nur für Belgien, nicht aber für die ganze Erde gilt, scheint dem Verf. entgangen zu sein. Folie will lieber die Ursache der Schwankung des Wasserstandes in den Zuflüssen der Ostsee suchen, und dürfte darin Recht haben.

(169) *Classification des cours d'eau au point de vue climatologique.* S. 487—491.

Nach der Abhandlung Woeikof's in der Zeitschrift der Ges. f. Erdkunde zu Berlin 1885.

(170) *L'acide carbonique de l'atmosphère.* S. 504.

Nach Ebermayer.

(171) *J. Liagre: Le flux solstitial de la Baltique. Réponse aux remarques présentées par M. Folie au sujet d'une note du général Baeyer.* S. 505—511.

Scharfe Entgegnung auf Folie's Abhandlung (siehe No. 168). Der Verf. bezweifelt die Möglichkeit, dass die Schwankungen des Wasserstandes der Ostsee durch die Zuflüsse veranlasst sein. Aenderungen des Luftdruckes, die durch eine Veränderung der Schwere veranlasst sind, könnten nicht durch das Quecksilberbarometer beobachtet werden; mithin sei der Schluss Folie's, dass einem hohen Wasserstand der Ostsee im Sommer ein hoher Luftdruck entspreche und kein niedriger, wie Baeyer meinte, nicht stichhaltig.

(172) *Les observations phénologiques des plantes.* S. 511—516.

Uebersetzung eines Artikels von H. Hoffmann in der Gaea 1885 No. 7.

(173) *Variations de la température avec la hauteur sur les montagnes et dans les couches supérieures de l'atmosphère.* S. 526—528.

Nach Woeikof's Abhandlung in der Met. Zeitschrift 1885 S. 201.

(174) *Influence de la pression atmosphérique sur les dégagements de grisou dans les mines.* S. 528.

Bericht über die Experimente in der Grube „Karwin", Schlesien. E. B.

Separatabdrücke.

(175) **Om den Finska Polarexpeditionen till Sodankylä och Kultala aren 1882—83 och 1883—84 jämte Skildringar fran Lappland af Expeditionens medlemmar.** Helsingfors 1885 (Bidrag till Kännedom af Finlands Natur och Folk. Utgifna af Finska Vetenskaps-Societeten. 42. Heft.)

Im I. Kap. beschreibt S. Lemström die Ausrüstung, im II. E. Biese den Fortgang und die wichtigeren Resultate der Expedition, mit besonderer Berücksichtigung der Experimente Lemström's zur Darstellung des künstlichen Nordlichtes (siehe Met. Zeitschrift 1885 S. 254). E. B.

(176) **Lugli: Sulla variazione media della tensione del vapore acqueo atmosferico in Italia, secondo la latitudine e l'altezza.** Estratto dagli Annali di Meteorologia. Parte I. 1883. Roma 1884.

Der Verfasser, Assistent am meteorologischen Central-Observatorium in Rom, stellt sich die Aufgabe, die Aenderung des Dampfdruckes in der Atmosphäre nach der geographischen Breite und nach der Seehöhe für die Appenninen-Halbinsel zu bestimmen. Zu diesem Zwecke benützt er die mehrjährigen Monatsmittel von 45 Stationen und setzt

$$p = p_0 + \alpha\,(45^\circ - \varphi) + \beta h + \delta h^2$$

wo p die Dampfspannung in der Breite φ und Seehöhe h, p_0 die Dampfspannung in der Normalbreite 45°, am Meeresspiegel bedeutet und α, β, δ Coefficienten sind, die aus den Beobachtungen ermittelt werden sollen.

Lugli theilt die Stationen in drei Gruppen und zwar:

1. Gruppe der Alpen und Voralpen. 11 Stationen in Meereshöhen von 404 bis 2548 m.
2. Gruppe der Poebene. 10 Stationen, von denen 7 weniger als 100 m Seehöhe haben und die in Breite nur um 40 ′ differiren.
3. Appenninische und süditalische Gruppe. 24 Stationen, deren höchste 965 m erreicht, die jedoch zwischen zwei Parallelkreisen mit einem Breitenunterschiede von fast 8 ° liegen.

Zur Bestimmung von p_0 eignen sich am besten die Beobachtungen der zweiten Gruppe, welche auf die Breite von 45 ° und auf die Meeresfläche reduzirt werden müssen. Die hierzu erforderlichen genäherten Werthe von α und β berechnet der Verfasser nach der Methode der kleinsten Quadrate aus den 34 Gleichungen, welche die Gruppen (2) und (3) liefern; dabei wird vorläufig $\delta = 0$ angenommen, d. h. die Feuchtigkeitsabnahme der Höhenzunahme proportional gesetzt.

Nach mehrmaliger Näherung findet Lugli die nachstehenden Werthe, welche für den mittleren und südlichen Theil von Italien Giltigkeit haben:

	Dunstdruck in 45° Breite am Meeresspiegel p_0 = mm	Dunstdruckänderung für 1° Breite (zunehmend gegen Süd) α = mm	1 mm Dunstdruckänderung entspricht einer Breitenänderung = °	Dunstdruckänderung für 100 m Höhe $-100\,\beta$ = mm	1 mm Druckänderung entspricht einer Höhenänderung von m
Jan.	4.7	0.397	2.52	0.184	543
Febr.	5.4	.345	2.90	.207	483
März	6.1	.252	3.96	.273	366
April	8.1	.177	5.65	.351	285
Mai	9.9	.187	5.34	.436	229
Juni	12.7	.139	7.21	.567	176
Juli	14.4	.074	13.51	.684	146
Aug.	14.5	.181	5.53	.624	160
Sept.	12.5	.322	3.11	.449	223
Okt.	9.8	.327	3.06	.339	295
Nov.	6.5	.444	2.25	.208	481
Dez.	5.1	.418	2.39	.179	560
Jahr	9.1	.272	3.68	.375	266

Für den nördlichen, die Stationen der 1. Gruppe umfassenden Theil von Italien wendet der Verfasser wieder die vollständige obige Formel an, behält aber die Werthe von α nach den früheren (des grossen Breitenunterschiedes wegen verlässlicheren) Bestimmungen bei; es ergiebt sich

	$-100\,\beta$ = mm	δ in Einheiten der 10. Decimalstelle		$-100\,\beta$ = mm	δ in Einheiten der 10. Decimalstelle
Jan.	0.148	1637	Aug.	0.500	6807
Febr.	.221	3761	Sept.	.402	4391
März	.242	3906	Okt.	.391	6520
April	.362	6774	Nov.	.237	3484
Mai	.338	3961	Dez.	.183	2823
Juni	.440	5444	Jahr	.326	4489
Juli	.458	4763			

Um die Monatmittel von p_0 auf ihre Verlässlichkeit zu prüfen, rechnet Lugli dieselbe Grösse für die vier auf nahe gleicher Breite in der österr.-ungar. Monarchie gelegenen Stationen Görz, Triest, Fiume und Pola; er findet Werthe für p_0, welche gegen die oben angegebenen innerhalb der Grenzen — 0.3 bis + 0.5 mm differiren.

Direktor Hann hat im Jahre 1874 aus Beobachtungen in den Alpen, auf Teneriffa, in Armenien und im Himalaya, sowie aus Messungen im Ballon von Welsh und Glaisher ermittelt,[1]) dass sich „die beobachteten Werthe des Dunstdruckes in verschiedenen Höhen mit fast vollkommener Genauigkeit durch die Formeln darstellen lassen":

$$p = p_0 \cdot 10^{-\frac{h}{6517}} = p_0 \cdot e^{-\frac{h}{2830}}$$

[1]) Zeitschrift der Oesterr. Gesellschaft für Meteorologie. IX. Band. S. 193 ff.

Lugli findet für die Appenninen-Halbinsel als Jahresmittel

$$p = p_0 \cdot 10^{-\frac{h}{6102}} = p_0 \cdot e^{-\frac{h}{2650}}$$

während sich für die einzelnen Monate die Nenner der Exponenten ergeben, wie folgt:

	Nenner des Exponenten von 10	Nenner des Exponenten von e		Nenner des Exponenten von 10	Nenner des Exponenten von e
Jan.	6136	2665	Aug.	6453	2805
Febr.	5116	2222	Sept.	6493	2820
März	5473	2377	Okt.	5552	2411
April	5167	2244	Nov.	5639	2443
Mai	6125	2660	Dez.	5761	2502
Juni	6212	2698	Jahr	6102	2650
Juli	6648	2887			

Major Hartl.

(177) **A. Schiller: Ueber die klimatischen Verhältnisse Zittaus während der letzten 20 Jahre.** S.-A. aus dem Programm des dortigen Kgl. Realgymn. Ostern 1885. 39 S. Text u. 4 S. graph. Darstellungen, in 4°.

Der Verf. bespricht zunächst kurz die früheren Beobachtungen, namentlich die des Hauptmanns Dreverhoff. Der Haupttheil bezieht sich auf das in den Jahren 1864—1882 gewonnene Material: nur während dieser Zeit waren die Beobachtungstermine 6^h, 2^h, 10^h (seit 1883 8^h, 2^h, 8^h). Die Tabellen enthalten für jedes einzelne der 19 Jahre das folgende: Pentadenmittel der Temperatur, Zeiträume ohne Tag- und Nachtfröste, für jeden Monat Temperatur-Mittel und Extreme, Zahl der heiteren und trüben Tage sowie derjenigen mit Regen, Schnee und Gewittern, bezüglich des Niederschlags die Gesammthöhe und die grössten an einem Tage gefallenen Mengen. Weniger ausführlich sind die Angaben über Feuchtigkeit, Luftdruck und Windrichtung. Der die Tabellen begleitende Text ist, nach dem Ausspruch des Verf, besonders für diejenigen gebildeten Kreise bestimmt, deren Aufmerksamkeit und Theilnahme der Meteorologie für gewöhnlich weniger zugekehrt zu sein pflegen. — Die vorzüglich ausgeführten Tafeln geben eine sehr gute und bequeme Uebersicht der klimatischen Verhältnisse von Zittau. Krankenhagen.

(178) **P. Stern: Die meteorologischen Verhältnisse von Nordhausen am Harz.** S.-A. aus dem Programm des dortigen Gymn. Ostern 1885. 18 S. in 4°.

Während die Ergebnisse der Beobachtungen von Nordhausen erst seit 1880 regelmässig publizirt werden (in der Preuss. Statistik), findet man in der vorliegenden Arbeit, deren Verf. seit 1876 die bez. Beobachtungen selbst angestellt hat, die Monats- und Jahresresultate für 1873—1884 in Tabellen niedergelegt. Es verdient besonders hervorgehoben zu werden, dass diese Tabellen nach dem internationalen Schema eingerichtet sind. Krankenhagen.

(179) **Grühn: Das Klima Meldorfs.** S.-A. aus den Programmen des dortigen Kgl. Gymn. f. 1884 u. 1885. 27—29 S. in 4°.

Der Verf. giebt, gestützt auf die regelmässigen eigenen Beobachtungen von 1866—83, in Tabellen und dem begleitenden Text eine sehr umfassende und interessante Darstellung der Temperatur-Verhältnisse von Meldorf. Ausser den Mitteln der Pentaden, Monate, Jahre und Jahreszeiten findet man die Resultate der Reduktion auf längere Beobachtungszeiten benachbarter Stationen, Vergleiche mit Orten derselben Jahres-, Januar- und Juli-Temperatur und mit solchen gleicher Breite, ferner die mittleren und grössten Abweichungen, die mittleren und absoluten Extreme, desgleichen die unperiodischen Schwankungen für Tag, Monat und Jahr, die Zahl der Frost-, Eis- und Sommertage u. s. w. Am Schluss wird die Veröffentlichung der Monatsmittel für die Temperaturveränderungen von einem Tag zum andern, sowie eine Behandlung der Niederschlagsverhältnisse für später in Aussicht gestellt. Krankenhagen.

(180) **Joh. Freyberg: Die Blitzgefahr in der sächsischen Schweiz.** S.-A. aus dem Jahrbuch des Gebirgsvereins für die Sächsisch-Böhmische Schweiz 1885. 6 S.

Der Verf. benutzte für seine Zusammenstellungen die Akten der Landes-Immobiliar-Brandversicherungsanstalt für die Amtshauptmannschaft Pirna aus den Jahren 1859–82. Er findet die Blitzgefahr (d. h. die Zahl der von 1 000 000 Bauten getroffenen Gebäude) für die Amtshauptmannschaften Pirna zu 207, Bautzen zu 268, Dresden-Neustadt zu 402, Dippoldiswalde zu 560. Die geringe Blitzgefahr in der sächsischen Schweiz (A.-H. Pirna) führt der Verf. auf die Lage der Ortschaften in Thälern und den Waldreichthum zurück. Eine Zunahme der Blitzgefahr ist entgegen den in Nachbargebieten beobachteten Thatsachen hier nur in sehr geringem Maass zu beobachten. Das Verhältniss der Blitzgefahr für städtische zu derjenigen für ländliche Gebäude beträgt 1 : 2.25. Aeusserst ungünstig ist das Verhältniss der zündenden und kalten Blitze, da in Folge der vorherrschenden Strohdächer die Zahl der ersteren 64 pCt. der Gesammtzahl ausmacht. E. Brückner.

(181) **Joh. Freyberg: Zur Blitzgefahr im Königreich Sachsen.** S.-A. aus der Elektrotechnischen Zeitschrift 1885, Sept.

Der Verf. zeigt anschliessend an seine frühere Arbeit (siehe Zeitschrift f. M. 1885 S. 240) die Zunahme der Blitzgefahr im Königreich Sachsen, die sehr viel merklicher ist, als in Bayern und in der Provinz Sachsen. Die säkulare Aenderung der Blitzgefahr erfolgt hierbei in allen drei Gebieten völlig parallel. Nachfolgende Tabelle giebt im Auszug diese Aenderung der Blitzgefahr im Königreiche Sachsen wieder.

	Blitzgefahr	Prozent-Antheil der zündenden Blitze
1859–68	130	60 pCt.
1869—78	188	47 „
1879—84	278	33 „

Die Blitzgefahr hat sich demnach seit dem Anfang der sechziger Jahre mehr als verdoppelt und zwar zum grössten Theil in Folge der Zunahme der kalten Schläge. Daneben ist sehr ausgeprägt das abwechselnde Zu- und Abnehmen der Blitze im Laufe der Jahre, welches jedoch hier keineswegs auf einen Zusammenhang der Häufigkeit derselben zu derjenigen der Sonnenflecken hinweist. E. Brückner.

Titel neuer Publikationen.

Batavia, Observations made at the magnetical and meteorological Observatory at Batavia. Vol. VI, Part I & II. Batavia 1885. Zusammen 358 S. 4°.

Berliner Zweigverein der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft. III. Vereinsjahr 1886. Berlin 1886. 16 S. 8°.

Hamberg, H. E.: De l'influence des forêts sur le climat de la Suède. I & II. Stockholm 1885. 76 S. 4°. (In schwedischer und französischer Sprache.)

Findlay, Alex. Geo.: A Directory for the Navigation of the North Pacific Ocean; with numerous illustrations. 8th edition. London 1886. 8°.

Folie, F.: Annuaire de l'observatoire royal de Bruxelles. 1886, 53e année. 16°. 314 S. Bruxelles 1885.

Grimaldi, G. P.: Sulla variazione della temperatura del massimo di densità dell'acqua con la pressione. Gazz. chim. Ital. 1885. 8 S.

Jahrbücher der k. k. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus. Officielle Publikation. Jahrgang 1884. Neue Folge. XXI. Band. Wien 1885.

Instruktionen für die meteorologischen Beobachtungs-Stationen der Neu-Guinea-Compagnie. Ohne Ort und Jahr. 12 S. 4°.

Loomis, Elias: Contributions to Meteorology. Revised Edition. New Haven, Conn., 1885. 62 S. 4° u. 16 Karten.

Madrid, Resúmen de las observaciones meteorológicas efectuadas en la peninsula y algunas de sus isolas adyacentes durante el año de 1881; ordenado y publicado por el observatorio de Madrid. Madrid 1885. 382 S.

Palmieri, L.: Esperienze novissime che dimostrano l'elettricita che si svolge con la evaporazione dell'acqua sotto la sola azione diretta de' raggi solari. Rendic. della R. Acc. d. Sc. fis. e mat. Napoli 1885. No. 8. S. 198—200.

Palmieri, L.: L'esperienza negativa del Kalischer intorno alla elettricita de' vapori che si risolvano in acqua, rifatta con accuratezza sementisce la conclusione dell' autore. Rendic. della R. Acc. d. Sc. fis. e mat. Napoli 1885. No. 8. S. 194–198.

Pasqualini, L. und A. Roiti: Osservazioni continue della elettricità atmosferica fatte a Firenze nel 1884. Publ. del R. Ist. di Studi sup. pratici e di perfeziomento in Firenze 1885. 10 S.

Plumandon, J. N.: Formation des principaux hydrométéores: brouillard, bruine, givre, neige, grésil; nouvelle theorie de la grêle. Paris, Gauthier-Villars, 1885.

Rühlmann, R.: Handbuch der mechanischen Wärmetheorie. 8°. I. Bd. 800 S. II. Bd. 998 S. Braunschweig, Fr. Vieweg & S., 1885.

Synoptische Wetterkarten, tägliche, für den Nordatlantischen Ocean und die anliegenden Theile der Kontinente. Hrsg. v. d. Dänischen Meteorologischen Institut u. d. Deutschen Seewarte. I. Quartal (Dec. 1881 bis Febr. 1882). Kopenhagen und Hamburg. 1885. 90 Karten, Folio.

v. Urbanitzky, A. R.: Blitz und Blitzschutzvorrichtungen. 8°. 252 S. Leipzig, A. Hartleben, 1886.

Wagner, A. F.: Das Wasser nach Vorkommen, Beschaffenheit und Bedeutung hauptsächlich in hygienischer und technischer Beziehung. kl. 8°. 283 S. Dresden, Fr. Tittel Nachfolger, 1886.

Wiebe, H. F.: Der Einfluss der Zusammensetzung des Glases auf die Nachwirkungen der Thermometer. Sitzungsber. d. Berliner Akademie d. Wissenschaften 1885. S. 1021.

Wild, H.: Repertorium für Meteorologie, herausgegeben von der kais. Akademie der Wissenschaften. Bd. IX. Mit 4 Tafeln und 13 Karten. St. Petersburg 1885. Preis 5 Rbl. 70 Kop. = 19 *M*.

Wild, H.: Annalen des physikalischen Central-Observatoriums. Jahrgang 1884. Theil I. Meteorologische und magnetische Beobachtungen von Stationen 1. Ordnung und ausserordentliche Beobachtungen von Stationen 2. und 3. Ordnung. St. Petersburg 1885.

Wilsing, J.: Ueber die Anwendung des Pendels zur Bestimmung der Erddichte. Sitzungsberichte d. Berliner Akademie d. Wiss. 1885. S. 13—15.

Druckfehler in Heft 1.

S. 37 im Artikel: „Abnorme Dämmerungen“ 3. Zeile von oben schalte nach 1831 ein „zeigten“.

S. 37 im Artikel: „Dürre in Guiana“ 10. Zeile von oben ist zu streichen: „eintretenden“.

S. 43 oben links sind die Buchstaben b) und c) einmal zu vertauschen.

S. 43 im Artikel: „Publikationen des Astrophysik. Obs.“ 9. Zeile lies „fort —“ statt „fest —“.

S. 47 im Titel „Archiv d. D. Seewarte“ lies „VI. Jahrgang. 1883“ statt „VI. Jahrgang. 1885“.

Schluss der Redaktion am 7. Februar 1886.

Druck von J. Kerskes, Berlin C., Niederwallstr. 22.

Beiträge zur Kenntniss der Vertheilung des Luftdruckes auf der Erdoberfläche.

Von J. HANN.

Der Entwurf neuer Isobarenkarten für die extremen Monate (Januar und Juli) und das Jahr hat mir Veranlassung gegeben, das vorhandene Material von Luftdruckbeobachtungen zum Theil neuerlich kritisch vorzunehmen und wo neues Beobachtungsmaterial vorhanden war, dasselbe zur Ableitung neuer Luftdruckmittel zu verwenden. In der folgenden Mittheilung veröffentliche ich einen Theil der Resultate dieser Arbeit, ein anderer Theil, der noch weniger durchgearbeitet worden ist, wird vielleicht später noch zur Publikation reif werden.

Wir legen gegenwärtig auf eine genaue Kenntniss der Luftdruckvertheilung auf der Erdoberfläche einen viel grösseren Werth, als dies früher der Fall war, eine kritische Zusammenstellung der Resultate der Luftdruckbeobachtungen muss daher höchst wünschenswerth erscheinen. Einen kleinen Beitrag dazu, wie er sich gelegentlich ergeben hat, sollen die nachfolgenden Daten liefern.

Selbst für jene Theile der Erdoberfläche, von welchen zum Theil sehr zahlreiche und darunter auch sehr gute Luftdruckbeobachtungen vorliegen, ist es uns gegenwärtig nicht immer möglich, auch genaue Isobaren zu zeichnen, weil die Resultate dieser Beobachtungen entweder nicht veröffentlicht worden sind, oder dies in einer Form geschah, die deren wissenschaftliche Verwerthung ganz oder fast unmöglich macht. Die publicirten Monatsmittel des Luftdrucks stammen entweder aus zu kurzen und verschiedenen Beobachtungsperioden und sind nicht nach einzelnen Jahrgängen mitgetheilt, so dass eine Reduction auf eine gleiche Periode unmöglich wird, oder es fehlt eine genaue Angabe der Seehöhe, namentlich auch des Wechsels in derselben, sowie der Barometer-Correction. So kommt es, dass, sobald man die verlässlichen, auf das Meeresniveau reducirten Luftdruckmittel auf die Erdkarten einträgt, man alsbald findet, dass daraus eigentlich nur eine Illustration unserer mangelhaften Kenntnisse über die Vertheilung des Luftdrucks hervorgeht, nicht aber eine Darstellung der wahren Luftdruckvertheilung. Die Curven, die mit dem vorhandenen guten Material construirt werden können, bedürfen deshalb so umfassender Interpolationen, dass sie eigentlich mehr eine Darstellung unserer Vorstellungen von der Vertheilung des Luftdrucks sind, als der Ausdruck von Thatsachen.

Bedauerliche Lücken unserer Kenntnisse in Ländern, wo Beobachtungen vorhanden wären, bieten sich namentlich dar in Frankreich und Nordamerika; die von letzterem Lande publicirten Mittel, auch die neuesten, zeigen so grosse Differenzen zwischen benachbarten Stationen, dass sie, so wie sie vorliegen, nur zu beiläufigen Darstellungen des Verlaufs der Isobaren ausreichen. Vom Continent von Australien gilt zum Theil Aehnliches; die Unsitte, auf das Meeresniveau reducirte Monatsmittel zu publiciren, noch dazu mit Zugrundelegung wechselnder Seehöhen, und ohne Angabe der verwendeten Correctionen, macht

ein sonst höchst interessantes Beobachtungsmaterial völlig werthlos. Wir haben dort (speciell in N. S. Wales) nur ältere Beobachtungen verwenden können, wo jener Vorgang glücklicherweise noch nicht eingeführt war. Grosse Anerkennung verdienen die neuen Beobachtungsergebnisse aus Japan, die auch ungewöhnlich rasch veröffentlicht werden. Wir haben uns bei durchgehender Verwendung von Luftdruck-Differenzen von der Güte der Beobachtungen daselbst direkt überzeugen können. Es ist erstaunlich zu sehen, wie rasch an dieser Erdstelle in den allerletzten Jahren unsere meteorologischen Kenntnisse fortgeschritten sind.

Leider mangelt es gegenwärtig noch trotz der meteorologischen Congresse und Conferenzen an einer Concentrirung des Beobachtungsmaterials von zerstreuten Stationen, die keinem der grösseren Beobachtungsnetze angehören. Nur mehr durch Zufall kommen den Fachmännern oft sehr werthvolle Beobachtungsergebnisse von Orten zur Kenntniss, von denen bisher keine meteorologischen Daten vorlagen. Die Resultate vieler solcher guten Beobachtungen werden nur in Localblättern, oft blossen Flugblättern, veröffentlicht, die nur wenigen zu Gesicht kommen und von diesen keiner weiteren Verwerthung zugeführt werden. Alle Freunde der meteorologischen Forschung möchte ich hiermit auffordern, im Falle ihnen die Resultate von Beobachtungen bekannt werden, die keinem der grösseren Beobachtungsnetze angehören, dieselben der Redaction dieser Zeitschrift bekannt zu geben. Es giebt übrigens auch Beobachter, die mit aller Sorgfalt und Gewissenhaftigkeit ihre Aufzeichnungen ausführen, aber aus freien Stücken nicht dazu kommen, aus denselben Resultate abzuleiten und dieselben bekannt zu geben. Die Redaction dieser Zeitschrift wird jedem sich zu Dank verpflichtet fühlen, der sie mit Adressen solcher Persönlichkeiten bekannt macht.

Wir möchten an dieser Stelle dem Meteorological Council in London einen Wunsch ans Herz legen, der gewiss von allen Fachcollegen getheilt wird. Die von Col. Sir Henry James R. E. veröffentlichten „*Abstracts of the Met. Observ. taken at the Stations of the R. Engineers*, 1853/59 (London 1862)“ sind bekanntlich selbst jetzt noch eine werthvolle Quelle der Information über die meteorologischen Verhältnisse, namentlich der tropischen und subtropischen Gegenden, obgleich sie höchstens 6 Jahre umfassen und die Bearbeitung der Beobachtungen nicht derart erfolgt ist, wie man sie jetzt fordern muss. Mit März 1862 gingen die Instrumente dieser Stationen über an das Army Medical Department, und es wurden die Beobachtungen, wie es scheint, an den meisten derselben zum Theil wohl bis über 1875 hinaus fortgesetzt. Die *Reports of the Army Medical Department* enthalten in einem kleinen Appendix die Resultate dieser Beobachtungen von einigen Jahren. Mir liegen nur die Jahrgänge 1864 bis 1873 vor und ich habe dieselben in den folgenden Zusammenstellungen vielfach verwerthen können. Leider ist die Publikation der meteorologischen Resultate, wie dies an der Stelle, wo sie ganz nebensächlich behandelt wurden, leicht begreiflich ist, höchst mangelhaft und nicht systematisch; manche Station fehlt ein oder mehrere Jahre und taucht dann wieder auf, in dem Report für 1872 fehlt der meteorologische Appendix ganz, die Mittel sind mehrfach durch Druckfehler u. s. w. entstellt, kurz, es erscheint im höchsten Grade wünschenswerth, dass dieses sehr werthvolle Material von Beobachtungen, namentlich aus Gegenden, von denen sonst überhaupt oder für die betreffenden Jahresreihen die meteorologischen Aufzeichnungen fehlen, nach den jetzigen Anforderungen der Wissenschaft bearbeitet und die Resultate dieser Bearbeitung veröffentlicht werden. Die Beobachtungen dürften für viele Orte bis zu 20 Jahren umfassen

(1853 bis 1873 und darüber). Hätte man von Orten wie Barbadoes, Bermudas, Bahamas, Jamaika, Hongkong, Gibraltar, Halifax, Quebeck, S. Johns u. s. w. die sorgfältig reducirten Beobachtungen aus dieser Periode, so würde dies offenbar eine sehr werthvolle Gabe für die Meteorologie im Allgemeinen sein, für die Aufsuchung meteorologischer Perioden u. s. w. wäre dieselbe geradezu unschätzbar.

Wir richten daher hier an das Meteorol. Council gewiss im Namen aller unserer Fachgenossen die Bitte, wenn irgend möglich der Bearbeitung des Beobachtungsmaterials der früheren Stationen der R. E. und des Medical Department sich anzunehmen. Das Meteorol. Council hat schon einmal durch die Sammlung, sorgfältige Bearbeitung und Discussion der meteorologischen Beobachtungen im arktischen Amerika die Meteorologen zu grossem Dank sich verpflichtet. Ein reicher Schatz von Beobachtungen wurde durch diese Publikation zum Theil neu erschlossen, zum Theil erst allgemein zugänglich, jedenfalls erst brauchbar gemacht. Vielleicht dürfen wir hoffen, dass der Schatz von Beobachtungen, die unter den R. E. und den Med. Officers angestellt worden sind, in ähnlicher Weise gehoben und ausgemünzt wird.

Ich gehe nun über zur Mittheilung der von mir theils neu abgeleiteten, theils neu reducirten Mittel. Wo verschiedene Beobachtungsreihen vorlagen, die nicht homogen sind, und wo die Angaben zur Reduction auf eine zusammenhängende einheitliche Reihe fehlten, was ja meist der Fall ist, wendete ich stets die Methode an, die ich seinerzeit zur Ableitung wahrer normaler Luftdruckmittel für Wien gewählt habe. Die ganze Reihe wurde in diesem Falle nur zur Ableitung der jährlichen Periode verwendet, das Jahresmittel aber, oder der absolute Werth des Luftdrucks an den betreffenden Orten wurde aus der sichersten Beobachtungsperiode allein bestimmt. Die Vorzüge dieses Verfahrens sind so klar und in der Natur der Sache begründet, dass ich hier nicht weiter darauf einzugehen brauche. Namentlich in höheren Breiten, wo die Veränderlichkeit der Monatsmittel des Luftdrucks sehr gross ist, erscheint es nicht zweckmässig, ganze (meist ältere) Beobachtungsreihen deshalb zu verwerfen, weil die absoluten Werthe unsicher sind, zur Ableitung des jährlichen Ganges sind sie in den allermeisten Fällen verwerthbar. Hingegen darf das Jahresmittel des Luftdrucks, welches schon aus viel kürzeren Reihen mit grosser Sicherheit erhalten wird, nur aus jenen Beobachtungsreihen entnommen werden, für welche alle nöthigen Angaben über genaue Seehöhe, Art und Correction des Barometers u. s. w. vorliegen.

Kürzere Beobachtungsreihen habe ich stets, wo es nur möglich war, durch Differenzen benachbarter Stationen auf die längeren Reihen der letzteren reducirt. Ich bin dabei stets auf die einzelnen Differenzen eingegangen, weil man in diesen ein ausgezeichnetes Mittel hat, Druck- und Rechenfehler zu entdecken und unschädlich zu machen, sowie auch über die Güte der Beobachtungen ein Urtheil zu gewinnen.

Wo es sich um die Kenntniss der Luftdruckvertheilung über einzelnen Ländern handelt, ist es höchst wünschenswerth, nur Luftdruckmittel zu verwenden, die auf die gleiche Periode bezogen sind, weniger wesentlich ist dies natürlich, und meist auch für den Einzelnen undurchführbar, für sehr weit auseinanderliegende Theile der Erde. Wir werden aber doch dahin streben müssen, einmal für die ganze Erdoberfläche die Luftdruckvertheilung zu einer bestimmten Periode, sagen wir z. B. 1871/80, zur Darstellung zu bringen. Es wäre dies eine sehr lohnende Aufgabe für ein internationales Zusammenwirken.

722539

Die folgenden Luftdruckmittel sind durchgängig auf das Meeresniveau und die Normalschwere unter dem 45. Breitengrad reducirt. Spätere Generationen werden staunen, dass man sich gegen Ende des 19. Jahrhunderts noch immer nicht entschliessen konnte, diese Reduction kategorisch zu fordern. Sie werden mit Recht darüber lächeln, dass man die Barometermittel bis auf die hundertstel Millimeter rechnete und corrigirte, andererseits aber unbedenklich die Luftdruckmittel bis zu 2 mm nach beiden Richtungen hin falsch angab, so dass die wahre Luftdruckdifferenz vom Pol zum Aequator um 4 mm unrichtig wurde. Namentlich in den tropischen Gegenden, wo die Gradienten im Allgemeinen sehr klein sind, wird durch die Vernachlässigung der Schwerecorrection die wahre Luftdruckvertheilung wesentlich verfälscht und das Verständniss der darauf beruhenden Luftbewegung erschwert. Aber auch für die nördliche Circumpolarregion ist es gewiss nicht gleichgiltig, ob man den mittleren Luftdruck etwa zu 758 mm annimmt, wenn er in Wirklichkeit 760 ist. Aus den für die Verschiedenheit der Schwere nicht corrigirten Quecksilberständen folgt im Allgemeinen ein höherer Luftdruck am Aequator als in der nördlichen Circumpolarregion, in Wirklichkeit verhält es sich aber umgekehrt.

Da man zur Reduction auf das Meeresniveau und zur Benutzung für Isobaren die Luftdruckbeobachtungen hochgelegener Stationen ohnehin nicht verwenden kann, wurde als Schwerecorrection die für 760 mm Luftdruck im Meeresniveau in den verschiedenen Breiten geltende Correction angebracht[1]), es resultiren daraus nur maximale Abweichungen von noch nicht 0.05 mm in den circumpolaren Gegenden.

A. Luftdruckmittel für die nördliche Circumpolarregion.

Ich habe hier weiter ausgegriffen und so ziemlich alles Material zusammengestellt, was man vielleicht nicht ungern sehen wird. Da die Veränderlichkeit der Monatsmittel des Luftdrucks in diesen Gegenden sehr gross ist und deshalb aus den meist nur 1- bis 2jährigen Beobachtungen die wahre Luftdruckvertheilung direkt nicht ersichtlich wird, habe ich einerseits die Resultate benachbarter Stationen (im arktischen Nordamerika) in Gruppenmittel zusammengefasst, und so 8—9jährigen Beobachtungsreihen äquivalente Mittel erzielt, andererseits dort, wo es kein gruppenweises Auftreten von Stationen giebt, zur Anwendung einer periodischen Formel gegriffen, um auch aus den blos 1—2jährigen Beobachtungen die wahrscheinlichsten Werthe des Luftdrucks zu ermitteln. Ich halte diesen Vorgang für den zweckmässigsten und strengsten, weil er von aller Willkür frei ist und gestattet, überall den gleichen Grad der Annäherung zu erhalten. Zur Vergleichung des jährlichen Ganges des Luftdrucks in verschiedenen Gegenden und zur Discussion desselben sind diese Formeln durch keine andere Methode zu ersetzen. Wo es anging, sind die Mittel aus kürzeren Reihen auf die gleiche Normalperiode bezogen worden; mit Erfolg war dieser Vorgang nur in Westgrönland und Cumberlandsund anwendbar. Ich habe zwar auch versucht, die zweijährigen Beobachtungen auf Spitzbergen mittels der gleichzeitigen Beobachtungen zu Alten im nördlichsten Norwegen auf die lange Reihe der letzteren Station zu reduciren, der Erfolg entsprach aber nicht der darauf verwendeten Mühe. Die Differenzen aus den gleichzeitigen Luftdruckmitteln verlaufen so sprungweise, dass man den Mitteln derselben aus

[1]) Jelinek-Hann. Anleitg. zu meteor. Beob. pg. 120.

2 Jahren kaum eine grössere Sicherheit beimessen darf, als den absoluten Mitteln selbst.

Aus Tabelle II ersieht man, dass der Luftdruck das ganze Jahr hindurch an der Westküste Grönlands nach Norden hin zunimmt, noch rascher aber in der Richtung nach Westen, doch sind hier die Sommermonate ausgenommen. Dies erklärt die vorherrschenden starken nordwestlichen und nördlichen Winde fast das ganze Jahr hindurch. Im Winter ist der Gradient für West- und Nordwinde sehr gross. In Bezug auf die Luftdruckvertheilung will ich aber auf die später erscheinenden Isobarenkarten verweisen und hier nur die jährliche Periode des Luftdrucks in der nördlichen Circumpolarregion näher betrachten.

Die Tabelle IV stellt den jährlichen Gang des Luftdrucks in diesem Gebiete durch Abweichungen der Monatsmittel vom Jahresmittel dar. Aus derselben ergiebt sich Folgendes:

1. Die am meisten charakteristische Erscheinung in der Jahresperiode des Luftdrucks in den hohen arktischen Breiten ist das Frühlingsmaximum zwischen März und Mai; der April hat im ganzen Circumpolargebiet einen hohen Luftdruck und bleibt 2 bis 6 mm über dem Mittel.
2. Zunächst in der allgemeinen Verbreitung kommt das secundäre Novembermaximum, welches in sehr hohen Breiten wohl auch ausnahmslos eintreten dürfte.
3. Eine sehr verbreitete Erscheinung, in sehr hohen Breiten wahrscheinlich allgemein eintretend, ist der niedrige Luftdruck im Winter, im Januar oder Februar tritt das Hauptminimum ein. Der niedrige Luftdruck im Winter in einem Gebiete grosser negativer Temperatur-Anomalie, wie im arktischen Nordamerika, ist höchst bemerkenswerth, und weist wohl auf dynamische Ursachen hin. Es ist dies ja die Zeit des steilsten polwärts gerichteten Gradienten in der nördlichen Hemisphäre, die Zeit, in welcher die Luftcirculation zwischen Aequator und Pol am kräftigsten und deshalb auch die durch die Erdrotation eingeleitete cyklonische Bewegung der oberen Luftströmungen um den nördlichen Pol am stärksten ist.

Die Nordküste von Ostasien und von Nordwestamerika hat im Winter noch hohen Druck (über dem Jahresmittel) derselbe reicht unter circa 70—73° nördl. Breite von vielleicht 100° östl. Länge bis 100° westl. Länge. Dies sollen nur ganz rohe Abgrenzungen sein. Im Sommer haben diese Gegenden niedrigen Luftdruck, unter dem Jahresmittel, im europäischen Eismeer dagegen steht das Barometer im Sommer über dem Jahresmittel.

Die folgende kleine Tabelle bringt diese Verhältnisse übersichtlich zur Darstellung.

Jährlicher Gang des Luftdrucks.

Oertlichkeit	Breite	Länge	Dec.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.
Mittl. West-Grönland	67°	64W	- 3.7	- 4.4*	- 2.9	0.4	2.7	**3.3**	2.3	1.3	1.1*	0.6	- 0.5*	- **0.1**
Europ. Eismeer[1]) . .	77°	29 E	0.4	- 4.5	- 5.7*	- 0.9	**3.8**	3.3	1.5	1.3	0.8	- 1.1	- 0.6	**1.5**
Asiatisch. Eismeer[1])	72°	155 E	2.2	3.8	**5.3**	4.8	1.5	- 2.6	- 4.0*	- 3.2	- 2.9	- 3.1*	- 2.1	0.2
Amerik. Eismeer . .	77°	79W	- 0.8	- 2.6*	- 0.1	2.0	**5.2**	3.6	- 0.6	- 3.5*	- 2.7	- 2.7	0.1	**2.1**

[1]) Berechnet aus den Constanten der Bessel'schen Formel wie folgt. Die Zahlen bei

Die Luftdruckverhältnisse in der Gegend von Nowaja-Semlja scheinen sehr grossen Schwankungen zu unterliegen, wahrscheinlich je nach den Eisverhältnissen. Der für diese Gegend berechnete jährliche Gang ist noch ganz unsicher.

Die genauen und verlässlichen fast 2jährigen Beobachtungen von Sagastyr geben einen Luftdruck für diese Gegend, der von den bisherigen Annahmen beträchtlich abweicht. Man hat früher angenommen, dass der hohe Luftdruck Innerasiens weiter in das Eismeer hinausreicht. Und doch ist es sehr wahrscheinlich, dass die 2jährigen Beobachtungen von Sagastyr die Luftdruckverhältnisse dieser Gegend schon ziemlich richtig darstellen; sie stimmen besser mit den allgemeinen Verhältnissen im nördlichen Eismeer als die frühere Annahme. Ustjansk giebt freilich einen viel höheren Luftdruck, aber es ist sehr leicht möglich, dass die 2 Beobachtungsjahre im Winter einen etwas zu hohen Luftdruck hatten, wozu auch noch die südlichere Lage von Ustjansk kommt. Giebt es doch selbst in Upernivik, wo das Winterminimum so entschieden ausgesprochen ist, Jahrgänge mit sehr hohem Luftdruck im Winter, z. B. 1880 auf 1881: Dec. 762.0, Januar 765.8, Februar 760.5 (Januar 1877 dagegen 746.3), d. i. eine durchschnittliche Abweichung von + 7.4 mm für diesen Winter. Da über das Barometer zu Ustjansk und dessen Correction und Seehöhe gar nichts bekannt ist, lassen sich die Beobachtungen daselbst überhaupt nur zur Ableitung des jährlichen Ganges verwenden. Nimmt man das Jahresmittel von Sagastyr, wie dies sehr wahrscheinlich, als richtig an, so geben beide Stationen für den Januar einen mittleren Luftdruck von höchstens 765 mm für diese Gegend und im Februar als Maximum 767 mm.

Zum Schluss erlaube ich mir noch die nach Alten auf die Periode 1867/82 reducirten wahren Luftdruckmittel für Spitzbergen anzuführen. Was ich von denselben halte, habe ich früher schon gesagt.

Spitzbergen Red. Mittel (1867/82) 700 mm +

Dec.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Jahr
56.4	52.8	52.7	55.8	60.3	63.2	61.2	60.4	60.6	57.9	56.2	56.9	57.9

Die Mittel fallen viel niedriger aus, weil Alten 1872/73 und 1882/83 einen zu hohen Luftdruck hatte (durchschnittliche Abweichung + 2.3 mm). Die obigen Mittel stellen correspondirende Luftdruckmittel dar, daher wären sie zum Zeichnen von Isobaren vielleicht den direkt beobachteten doch vorzuziehen, wenn sie nicht etwa einer zufälligen abnormen Luftdruckvertheilung entsprechen.

---

den Ortsnamen geben das Gewicht an.

Europ. Eismeer

	a_1	b_1	a_2	b_2	a_3	b_3
Spitzbergen 1½	- 2.82	0.74	- 1.99	- 1.92	- 0.78	- 2.32
Franz-Joseph-L. 1½	- 2.95	0.07	- 1.30	- 3.23	- 0.47	- 1.68
Ostgrönl. Meer 1	- 1.60	1.46	- 1.13	- 0.07	- 1.75	- 0.38
Nowaja-Semlja ½	0.30	- 0.10	- 0.58	- 1.05	0.48	- 1.02
Mittel	- 2.21	0.57	- 1.48	- 1.96	- 0.70	- 1.64

Asiat. Eismeer

Sagastyr 1½	3.72	2.59	- 0.12	1.59	- 1.70	- 0.95
Ustjansk 1	6.63	0.58	2.29	1.83	0.72	0.32
Beaufordb. 1	2.36	0.89	- 1.05	0.00	- 0.33	0.18
Mittel	4.16	1.83	0.30	1.20	- 0.62	- 0.26

Europäisches Eismeer.

$$2.28 \sin (284^\circ 32' + 30^\circ x) + 2.46 \sin (216^\circ 57' + 60^\circ x) + 1.79 \sin (203^\circ 3' + 90^\circ x).$$

Asiatisches Eismeer.

$$4.44 \sin (69^\circ 48' + 30^\circ x) + 1.24 \sin (14^\circ 6' + 60^\circ x) + 0.67 \sin (246^\circ 56' + 90^\circ x).$$

Nördliches Polargebiet.

I. Westgrönland. Luftdruckmittel und Luftdruckdifferenzen.

	Beobachtet. Neue Reihe			Alte und neue Reihen vereinigt auf das Meeresniveau reducirt mit Schwerecorrection			Wahre Luftdruckdifferenzen			
	Upernivik 72° 47′ N 58° 20′ W 12 Meter Spt. 1874-Dec. 1884	Jakobshavn 69° 13′ N 53° 15′ W 12.6 m 1874–82	Godthaab 64° 11′ N 54° 6′ W 11.3 m 1874-Aug. 1883	Upernivik 1833–38 1874–84 15 Jahre	Jakobshavn 1842–51 1874–82 18 Jahre	Godthaab 1841–46 1874–83 15 Jahre	Upernivik – Jakobshavn 8 Jahre	Jakobshavn – Godthaab 9 Jahre	Godthaab – Iviktut 8 Jahre	Cumberland Sd – Godthaab 21 Monate
Januar.	750.6*	750.3*	747.0*	754.4*	753.7	749.7*	1.11	3.19	1.14	**6.0**
Februar	52.5	52.2	47.8	54.7	55.2	51.3	1.22	**3.52**	**1.64**	5.2
März. .	57.0	55.6	53.3	59.7	58.3	55.9	**1.30**	3.21	1.60	2.9
April .	**60.3**	**58.3**	55.9	**62.6**	60.2	57.7	1.26	2.53	1.29	1.9
Mai . .	59.0	57.8	**56.7**	61.9	**60.4**	**59.4**	1.00	1.60	1.03	0.2
Juni . .	56.0	56.1	56.0	59.1	58.9	58.3	0.66	0.61	0.95	— 2.0
Juli . .	55.7	55.0	55.8	58.8	57.7	58.0	0.35	0.05*	0.77	— 2.2*
August	55.5	55.3	55.2	58.5	57.6	56.7	0.22	0.33	0.50*	— 0.4
Septbr.	53.9	54.4	54.3	57.0	57.5	56.6	0.08	0.89	0.57	2.0
Octbr .	53.6*	54.4*	52.7	56.4*	56.8*	55.5	0.01*	1.73	0.75	3.8
Novbr .	**54.6**	**54.6**	52.6	**56.6**	**57.4**	55.2	0.47	2.33	0.83	4.1
Decbr. .	52.3	51.6	49.1	55.7	54.0	51.7	0.80	2.68	1.08	4.7
Jahr . .	755.1	754.6	753.0	757.9	757.3	755.3	0.71	1.89	1.04	2.2

Da die ältere Reihe von Jakobshavn die längste ist, und mit der neueren am besten übereinstimmt, sowohl im jährlichen Gange wie in den absoluten Luftdruckwerthen (1842/51 giebt als Jahresmittel 755.9; 1874/82 ebenso 755.9 im Meeresniveau, dazu Schwerecorrection + 1.4 mm giebt 757.3)[1]), wurden die neueren Beobachtungsresultate von Upernivik, Godthaab und Iviktut auf diese Reihe von 18 Jahren bezogen. Die Jahresmittel für letztere Orte in obiger Tabelle sind jene aus der neueren Reihe, die älteren Resultate wurden nur zur Verbesserung des jährlichen Ganzen verwendet.

II. Wahre Luftdruckmittel für Westgrönland und das arktische Nordamerika im Meeresniveau.

	Kennedy-Canal[2])	Upernivik[2])	Jakobshavn[3])	Godthaab[3])	Iviktut[3])	Cumberland-Sund[4])	Nord-Somerset[5])	Beaufort-Bay[6])
Breite . .	80° 30′	72° 47′	69° 13′	64° 11′	61° 12′	67° W 66° 30′	92½ W 72° 56′	142° W 70° 0′
Dec. . . .	759.0	754.9	754.0	751.3	750.2	756.1	760.7	763.3
Januar . .	57.6*	54.8*	53.7*	50.5*	49.4*	56.5*	58.4*	60.8*
Februar .	59.9	56.4	55.2	51.7	50.1	56.9	61.2	64.9
März . . .	62.0	59.6	58.3	55.1	53.5	58.1	63.3	**64.3**
April . . .	**67.1**	**61.5**	60.2	57.7	56.4	**59.6**	**64.6**	62.4
Mai	63.9	61.4	**60.4**	**58.8**	**57.8**	59.0	64.4	62.0
Juni . . .	59.0	59.6	58.9	58.3	57.4	56.3	61.0	59.7
Juli	56.7*	58.1	57.7	57.6	56.8	55.4*	57.5	57.8*
August . .	58.3	57.8	57.6	57.3	56.8	56.9	57.4*	58.5
Sptbr. . .	57.3	57.6	57.5	56.6	56.0	58.7	58.4	60.5
October .	60.2	56.8*	56.8*	55.1	54.3	58.9	61.2	60.7
Novbr. .	**63.5**	**57.9**	**57.4**	55.1	54.3	**59.2**	**61.8**	**63.2**
Jahr . . .	60.4	58.0	57.3	55.4	54.4	757.6	760.8	761.6

Kennedy-Canal: Mittel aus Floeberg Beach 75/76; Lady Franklinbay 75/76, 81/83; Polarisbay 71/72; Polarishaus 72/73, Rensselaerhafen 53/55; Foulkehafen 60/61.

Nordsomerset Northumberland-Sund Wellington-Canal, Griffith Isl., P. Kennedy, Boothia felix, Port Bowen, P. Leopold.

Beaufordbay, Walkerbay, Cambridge Bay, Camdenbay, P. Barrow, Pitlekaj.

Die Namen entsprechen möglichst nahe der mittleren Position der Stationsgruppen und dienen nur zur schnelleren Orientirung, wohin dieselben fallen.

[1]) Genauer h Correction + 1.23, g Correction + 1.46, Summe 2.67 zu 754.63 giebt 757.30.

[2]) 7—9 Jahre (Winterhalbj. 9, Juli—Aug. blos 7), nicht auf die gleiche Periode reducirt.

[3]) Bezogen auf die gleiche 18jähr. Periode.

[4]) 2 Reihen, im Ananitohafen (October 1877 bis Juni 1878) und im Kinguafjord Sept. 1882 bis August 1883), nach Godthaab auf 18 Jahre reducirt.

[5]) 8—9 Jahre (Winterhalbjahr 9).

[6]) Winterhalbjahr 5, Sommerhalbjahr 4—3 Jahre.

III. Wahre Luftdruckmittel (mit Schwerecorrection) im Meeresniveau.

	Ostgrönl. Meer		Spitzbergen				Vor Franz-Josefs-Land		Nowaja Semlja	Sagastyr		Beaufort-Bay
	Sabine-Insel 74° 32′ 18° 49′ W	Jan Mayen 71° 0′ 8° 28′ W	Mossel-bay 79° 5′ 16° E	Cap Thord-sen 78° 28′ 15° 45′ E	Mittel 79° 10′ 16° E	Berechnet nach Formel	79° N 62° E Aug. 1872 bis Mai 1874		73° N 58.5 E	73° 23′ N 126° 35′ E		70° 0′ 142° W
	1869/70	Juni 1882— Juli 1883	Aug. 1872— Juni 73	Aug. 1882— Aug. 83	2 Jahre		Beob.	Berech.	2¼ Jahre Beob.	Spt. 1882 bis Juni 1884 Beob.	Berech.	4-5 Jahre Berech.
Decbr. .	758.7	761.8	760.1	763.7	761.9	760.3	760.0	759.3	763.2	762.4	762.5	762.5*
Januar .	58.3	49.6	53.4	53.2	53.3	54.5	52.5	53.7	61.8	62.7	63.0	62.6
Februar .	63.2	46.5	56.0	51.2	53.6	53.1*	52.4	50.9*	57.6	66.8	66.0	63.7
März . . .	68.0	64.0	59.6	60.3	60.0	59.4	54.4	55.8	56.8	67.2	**68.3**	**64.4**
April . . .	60.4	58.5	65.2	62.5	63.8	**65.2**	61.3	61.5	65.1	65.3	64.7	63 4
Mai	60.6	59.1	67.1	64.5	65.8	64.0	64.0	**63.0**	63.8	58.8	58.4	61.4
Juni . . .	61.8	63.0	58.0	61.8	59.9	61.3	60.5	61.1	58.0	55.7	56.8	59.7
Juli. . . .	56.4	63.4	(62.3)[1]	62.2	62.2	61.8	61.0	60.6	59.1	59.9	58.9	58.5
August. .	62.4	56.6	63.2	61.5	62.3	61.8	59.2	59.2	60.0	58.5	58.8	58.4*
Sptbr. . .	60.2	55.4	58.5[2]	56.7	58.2	59.4	57.4	57.7*	59.5	56.4	56.7*	59.8
October .	60.4	59.0	59.5	61.7	60.6	59.0*	57.5	58.0	60.4	58.0	57.7	61 9
Novmbr..	57 8	54 7	59.0	60.6	59.8	**61.5**	61.3	**60.9**	63.5	61.0	61.1	**62.9**
Jahr . . .	760.7	757.6	760.2	760.0	760.1	760.1	758.5	758.5	760.7	761.1	761.1	761.6

IV. Jährlicher Gang des Luftdrucks im nördlichen Polargebiet.

Oertlichkeit	Breite	Länge	Dec.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.
Ostgrönl. Meer†	72.8°	13.6° W	- 2.2	- 4.5*	- 1.7	2.7	**3.0**	0.9	1.2	**2.2**	0 4	- 1.7*	- 0.7	**0.3**
Spitzbergen† . .	79.2	16 E	0.2	- 5.6	- 7.1*	- 0.7	**5.0**	3 9	1.2	**1.7**	1.7	- 0.7	- 1.1*	**1.4**
Franz Josefs-L.†	79.0	62 E	0.8	- 4.7	- 7.6*	- 2.7	3.1	**4.5**	2.6	2.1	0.8	- 0.8*	- 0.5	**2.4**
Nowaja Semlja†	73.1	58.5 E	**3.9**	0.4	- 4.0*	- 2.1	**3.0**	2.9	- 1 4	- 2.7*	- 0.8	- 0 4	- 0.7	1.9
Sagastyr†	73.4	126.6 E	1.5	1.9	4.9	**7.2**	3 7	- 2.6	- 4.3*	- 2.1	- 2.3	- 4.4*	- 3.4	0.0
Ustjansk†	71.0	136 E	4.7	**9.6**	9.1	3.5	- 2.0	- 4.8	- 5.6*	- 5.1	- 3.6	- 2.7	- 2.5	- 0.7
Beauford-Bay†	70.0	142 W	0.9	1.0	2.2	**2.8**	1.8	- 0.2	- 1.9	- 3.1*	- 3 2	- 1.8	0.3	**1.3**
N. Somerset . .	72.9	92.5 W	- 0.1	- 2.4*	0.4	2.5	**3.8**	3.6	0.2	- 3.3	- 3.4*	- 2.4	0.4	**1.0**
Cumberland-S. .	66.5	67 W	- 1.5*	- 1.1	- 0.7	0.5	**2 0**	1.4	- 1.3	- 2.2*	- 0.7	1.1	1.3	**1.6**
Iviktut	61.2	50.5 W	- 4.2	- 5.0*	- 4.3	- 0.9	2.0	**3.4**	3.0	2.4	2.4	1.6	- 0.1	- 0.1
Godthaab	64 2	64.2 W	- 4.1	- 4.9*	- 3.7	- 0 3	2 3	**3.4**	2.9	2.2	1.9	1.2	- 0.3	- 0.3
Jakobshavn . .	69.2	69.2 W	- 3.3	- 4.6*	- 2.1	1.0	2.9	**3.1**	1.6	0.4	0.3	0.2	- 0.5*	**0.1**
Upernivik	72.8	72 8 W	- 3.1	- 3.2*	- 1.6	1.6	**3.5**	3.4	1.6	0.1	- 0.2	- 0.4	- 1.2*	- **0.1**
Kennedy-Can. .	80.5	66.2 W	- 1.4	- 2.8*	- 0.5	1.6	**6.7**	3 5	- 1.4	- 3.7	- 2.1	- 3 1*	- 0.2	**3.1**

Die mit einem Kreuz (†) bezeichneten Abweichungen sind berechnet nach Bessel's Formel. Die Constanten dieser Formel sind für:

	Winkelconstanten			Coefficienten				Winkelconstanten			Coefficienten		
	U_1	U_2	U_3	V_1	V_2	V_3		U_1	U_2	U_3	V_1	V_2	V_3
Ostgrönl. Meer . .	312° 30′	266° 21′	257° 40′	2.16	1.13	1.79	Nowaja Semlja .	107° 52′	208° 58′	155° 8′	0.64	2.41	2.26
Spitzbergen . . .	284 37	226 3	198 41	2.91	2.77	2.44	Sagastyr.	55 9	355 47	240 48	4.53	1.59	1.95
Franz Josefs-L. .	271 18	201 55	195 31	2.94	3.48	1.75	Beauford-Bay . . .	69 17	270 0	298 48	2.52	1.05	0.38
							Ustjansk.	85 0	51 21	66 18	6.66	2.93	0.79

B. Luftdruckmittel für Ostasien.

Für Japan liegt jetzt ein sehr reiches Material brauchbarer Luftdruckbeobachtungen vor. Ich habe die verschiedenen Publikationen des kaiserl. Central-Observatoriums in Tokio, namentlich auch die sehr verdienstliche Publikation „*Monthly Summaries and Monthly Means for the year 1883, — for the year 1884*“ zur Ableitung der nachfolgenden Luftdruckmittel benutzt, welche sämmtlich durch Differenzen der correspondirenden Mittel auf

[1]) Durch Differenzen gegen Alten interpolirt.

[2]) Sept. 1858 759.4, ins Mittel einbezogen.

die 14½jährigen Mittel von Tokio bezogen sind. Letztere beziehen sich auf die Jahrgänge 1864, 1869/71, September 1872 bis December 1884. Ich habe auch zum Vergleich die Barometermittel von Olgabay und Wladiwostok auf dieselbe Reihe von Tokio bezogen, die Mittel dieser Stationen sind den Jahrbüchern des russischen Centralobservatoriums in St. Petersburg entnommen worden. Im südlichen Japan fällt im jährlichen Gange das Barometer von einem Maximum im December regelmässig zu einem Minimum im Juli, um dann wieder zu steigen. Im mittleren Japan (Tokio) finden wir ein Novembermaximum (Hauptmaximum), ein secundäres Minimum im December, ein zweites Maximum im Februar und ein Hauptminimum im Juli. Im äussersten Nordosten Japans treffen wir das Hauptmaximum im October, ein secundäres Minimum im December, ein zweites Maximum im Februar oder März. Das Hauptminimum fällt auch hier wie überall auf den Juli.

Die Luftdruckmittel von Shanghai sind den bekannten Jahrbüchern des Observatoriums in Zi-ka-wei entnommen und beziehen sich auf die Jahre 1866/68 und 1872/84. Kelung ist dem Werke „Klima von Ostasien" von Dr. Fritsche entlehnt und von mir durch Differenzen auf die 14½jährigen Mittel von Shanghai reducirt.

Für Victoria, Hongkong, liegen mir folgende Beobachtungsreihen vor: 1853/58 die Beobachtungen der R. Engineers publ. in James „Abstract etc.", 1865/80 die Beobachtungen im Dienste des Medical Department, entnommen theils den Reports of the Medical Department, theils von 1872 an einer officiellen Publikation der Colonialregierung (lose Blätter mit den täglichen Beobachtungen je eines Monats und deren Mittel), die ich der Güte meines Freundes Dir. Robert Scott in London verdanke. Es dürfte also wohl für Victoria eine ununterbrochene Beobachtungsreihe seit 1853 vorliegen. Würden die Ergebnisse derselben kritisch gesammelt vorliegen, so gäbe dies ein äusserst werthvolles Material für verschiedene meteorologische Untersuchungen.

Die Luftdruckmittel dieser langen Reihe sind offenbar von verschiedenem Werth, soweit es sich um die Kenntniss des absoluten Barometerstandes im Meeresniveau handelt. Nur den jährlichen Gang habe ich deshalb aus allen Beobachtungen abgeleitet, das Jahresmittel wurde dagegen folgender Weise erhalten:

Die Beobachtungen der Royal Engineers ergaben als Luftdruck im Meeresniveau für die Jahre 1853/59 (5 complete Jahre) 29.950″ = 760.72 (siehe James Abstract pg. 512), dies giebt als wahren Luftdruck 759.3 mm.

Die Differenzen der correspondirenden Monatsmittel 1884 von Zi-ka-wei und Hongkong sind (wahrer Luftdruck im Meeresniveau):

Zi-ka-wei—Hongkong 1884, Millimeter, wahrer Luftdruck.

Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
4.2	5.2	3.6	2.3	1.4	0.7	1.4	1.0	3.5	3.7	5.1	5.1	3.08.

Das Jahresmittel des Luftdrucks in Zi-ka-wei 1873/84 in 7 m Seehöhe ist 762.90, die Höhencorrection + 0.63 und die Schwerecorrection — 0.92, geben somit zusammen als wahren Luftdruck im Meeresniveau 762.60, somit auch für Hongkong 1873/84 759.5, sehr nahe mit dem obigen Resultat übereinstimmend.[1])

[1]) Herr Doberck giebt pag. 10 seines Jahresberichtes die Differenz Zi-ka-wei—Hongkong im Mittel der telegraphischen Berichte 10^h a. m. zu 1.78 mm, also viel niedriger. Neben etwaigen Fehlern in der telegraphischen Uebertragung muss die Ursache davon jedenfalls in der grösseren täglichen Amplitude des Barometers in Hongkong gesucht werden, der Barometerstand 10^h a. m. ist daselbst höher über dem Mittel als in Zi-ka-wei und die Differenz wird dadurch kleiner.

Nach den obigen Luftdruckdifferenzen eines einzelnen Jahres war Zi-ka-wei das ganze Jahr höher als Hongkong, im vieljährigen Mittel scheint aber doch der Juli in Hongkong höher zu sein, als in Zi-ka-wei.

Manila. Von Manila liegen mir die Resultate 18jähriger Barometerbeobachtungen vor von 1865/82. Ich habe die Monatsmittel der einzelnen Perioden schon in der Oesterr. Zeitschr. für Meteorologie seinerzeit veröffentlicht (1865/69 VIII 334; 1870/77 XV 229 und 1878/82 XIX 136). Die Jahresmittel sind 755.0; 1870/77 755.5; 1878/82 aber 759.0, für die ersteren zwei Perioden wird die Seehöhe übereinstimmend zu 33 m angegeben; dies würde geben im Meeresniveau 1865/77: 755.3 + 2.9 = 758.2. Für die Beobachtungen der Periode 1878/82 ist keine Seehöhe angegeben, ich möchte deshalb vermuthen, dass die Beobachtungen auf das Meeresniveau reducirt worden sind, die Mittel dieser 5 Jahrgänge wären dann um 0.8 mm höher als die früheren, was in Wirklichkeit kaum der Fall sein kann. Die 1jährigen Beobachtungen von Prof. Semper in S. Anna bei Manila, reducirt von Prof. Karsten (Oesterr. Met. Zeitschrift, Bd. V, pag. 70), geben als Jahresmittel 760.6 mm; in welcher Seehöhe die Beobachtungen angestellt wurden, ist nicht angegeben. An allen diesen Mitteln ist noch keine Schwerecorrection angebracht.

Was ist also der wahre Stand des Barometers im Meeresniveau in Manila?

Zum Glück hat uns Herr Dir. Doberck einen Anhaltspunkt dafür gegeben. Er theilt in seinem schon citirten Jahresbericht des Observatoriums in Hongkong pro 1884 mit, dass die mittlere Luftdruckdifferenz nach den täglichen telegraphischen Berichten um 10^h a. m. war:

$$\text{Manila} - \text{Hongkong}^1) = -0.049'' = -1.25 \text{ mm}.$$

Da der tägliche Gang des Barometers in Manila von jenem in Hongkong nicht mehr sehr erheblich von einander abweichen wird, so dürfte diese Differenz auch angenähert für die Mittel selbst gelten. Da die Schwerecorrection für Manila — 1.72, für Hongkong nur — 1.42 beträgt, so ist die wahre Luftdruckdifferenz noch um 0.3 mm grösser und wird — 1.55 mm.

Nehmen wir rund — 1.6, so erhalten wir für den wahren Luftdruck im Meeresniveau zu Manila aus den Beobachtungen im Jahre 1884: Hongkong — 1.5 = Manila = 759.4 — 1.6 = 757.8 mm. Die Beobachtungen 1878/82 geben, wenn sie schon auf das Meeresniveau reducirt sind, 757.3 mm. Dies stimmt schon ziemlich gut mit dem durch Hongkong erhaltenen Resultat. Besser wird es aber nun sein, blos die letzten drei Jahre zu verwenden, welche geben

1880 759.4; 1881 759.6 und 1882 759.4, Mittel 759.5,

denn die Jahresmittel für 1878 und 1879 sind offenbar etwas zu niedrig, wenn sie für das Meeresniveau gelten sollen. Es findet sich auch eine Bemerkung darüber in den Publicationen des Ateneo Municipal von Manila, welche darauf hindeutet, dass der Luftdruck früher zu niedrig angenommen worden sei. Das wahre Luftdruckmittel für die 3 Jahre 1880/82 ist 757.8, genau wie oben. Ich nehme daher dieses Mittel als den wahren Luftdruck im Meeresniveau für Manila an.

Singapore. Für Singapore liegen mir vor: 1. die erst neuerlich zur Ausgabe gelangte Publikation der meteorologischen Beobachtungen zu Singapore 1841/45. Das Jahresmittel dieser 5 Jahrgänge ist 29.884 e. Zoll = 759.04 mm.

---

[1]) Nach den Monatsmitteln: wahre Luftdruckdifferenzen Millimeter

Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
— 4.1	— 3.5	— 1.4	— 0.7	0.1	2.1	1.6	1.9	0.9	— 3.3	— 5.4	— 6.9	— 1.56.

Eine Bemerkung über die Seehöhe ist nicht zu finden! Ich nehme an, dass diese Mittel schon auf das Meeresniveau reducirt sind. Hiernach wäre das wahre Luftdruckmittel im Meeresniveau für Singapore 757.08 mm. 2. Die Beobachtungen im Dienste des Medical Department 1869/78 (fehlt mir aber 1876). Die Mittel der 4 Jahre 1874/75 und 1877/78 in 10 *feet* Seehöhe sind 29.872″, also im Meeresniveau 29.882, was mit obigem Resultat übereinstimmt. Ich nehme deshalb 757.1 mm als wahren mittleren Luftdruck für Singapore an.

Für die Ableitung des jährlichen Ganges sind alle Jahrgänge verwendet worden.

Die von Buchan angegebenen Luftdruckmittel für Singapore aus den Jahren 1866/67 würden im Meeresniveau 29.992″ = 761.8 geben und scheinen gerade um den Betrag der Temperaturcorrection zu hoch zu sein.

Wahre Luftdruckmittel für Ostasien mit Schwerecorrection im Meeresniveau.

V. Japan.

	Nagasaki	Kochi	Wakayama	Hiroschima	Kioto	Kanazawa	Tokio	Niigata	Nobiru	Amori	Sapporo	Nemuro
N. B.	32° 44′	33° 33′	34° 14′	34° 23′	35° 1′	36° 33′	35° 41′	37° 55′	38° 23′	40° 51′	43° 4′	43° 20′
E. L.	129° 52′	133° 34′	135° 9′	132° 27′	135° 46′	136° 40′	139° 46′	139° 3′	141° 11′	140° 45′	141° 23′	145° 35′
Jahre	6½ r	3 r	5½ r	3 r	4 r	2½ r	14½	3½ r	3½ r	3 r	2¼ r	1½ r
Dec.	767.0	766.0	764.9	765.4	764.8	764.3	762.2	762.9	761.4	761.0	759.6	758.3
Jan.	66.8	65.5	65.1	66.0	65.0	64.7	62.4	63.2	61.7	61.7	59.9	58.8
Febr.	65.8	65.0	64.7	65.6	64.6	64.7	62.7	63.8	62.4	62.6	60.7	59.9
März	63.9	63.3	63.1	63.6	63.2	63.5	61.9	62.8	61.7	61.7	60.3	60.0
April	62.2	62.1	61.9	61.9	62.2	62.4	61.6	62.0	61.5	61.2	60.1	60.4
Mai	59.3	59.5	59.4	59.0	59.4	59.6	59.5	59.5	59.5	59.3	58.1	59.0
Juni	57.3	57.6	57.4	56.8	57.4	57.5	57.8	57.6	57.8	57.7	56.4	57.3
Juli	56.5	57.2	56.9	56.1	57.0	57.1	57.5	57.1	57.4	57.5	56.3	57.0
Aug.	56 5	57.6	57.3	56.8	57.3	57.9	58.2	57.7	58.1	58.2	58.0	58.2
Sept.	58.7	59.3	59.3	59.0	59.4	60.0	60.0	59.8	60.0	60.1	60.2	60.0
Oct.	62.7	62.4	62.6	62.7	62.7	63.1	62.5	63.0	62.4	62.5	61.8	61.4
Nov.	65.6	64.6	64.6	64.7	64.5	64.5	63.0	63.7	62.5	62.2	60.9	60.2
Jahr	61.9	61.7	61.4	61.5	61.5	61.6	60.8	61.1	60.5	60.5	59.4	59.2

Die Luftdruckmittel sämmtlicher Stationen sind durch Differenzen der correspondirenden Monatsmittel auf die 14½jährige Reihe von Tokio reducirt.

VI. Uebriges Ostasien.

	S. Olgabay	Wladiwostok	Shanghai (Zi-ka-wei)	Kelung	Victoria Hongkong	Manila	Singapore
N B.	43° 46′	43° 9′	31° 12′	25° 6′	22° 18′	14° 35′	1° 17′
E L.	135° 19′	132° 0′	121° 26′	121° 46′	114° 10′	120° 59′	103° 51′
Jahre	4 r	5½ r	14½	2 r	22	18	15
December .	763.0	766.4	769.0	765.9	763.7	758.9	757.1
Januar . . .	64.3	67.3	70.3	67.2	64.6	59.6	57.9
Februar . . .	65.4	68.0	68.8	66.2	63.2	59.7	57.9
März	62.9	64.3	66.1	64.8	61.7	59.4	57.3
April	61.4	61.5	62.1	61.8	59.7	58.6	56.7
Mai	59.1	58.4	58.2	58.4	57.2	57.5	56.4
Juni	58.3	56.7	55.7	56.0	55.3	56.9	56.7
Juli	58.3	56.3	53.9	53.8	54.3	56.5	56.9
August . . .	59.1	57.9	54.9	53.8	54.3	56.0	57.0
September .	60.7	60.7	58.8	56.1	56.0	55.9	57.3
October . . .	63.5	64.1	63.9	60.4	60.1	57.1	57.2
November .	63.7	65.5	68.2	65.1	63.2	57.7	57.1
Jahr	61.6	62.3	62.5	60.8	59.4	57.8	57.1

S. Olgabay und Wladiwostok auf die 14½jährige Reihe von Tokio bezogen.

C. Luftdruckmittel für Australien.

Für Australien habe ich wieder alles mir zugängliche und für Isobaren verwendbare Material von Luftdruckbeobachtungen zusammengestellt. Leider sind aus dem Innern ausser für Victoria die neueren Mittel grösstentheils nicht verwendbar, weil sie nach unbekannten Methoden auf das Meeresniveau reducirt sind und zum Theil absurde Resultate ergeben. Die Publikationen von Neusüdwales stocken seit 1879, für Queensland konnte ich desgleichen keine neueren Publikationen erhalten trotz mehrfacher brieflicher Ansuchen. Seither sind in Folge der Einführung des telegraphischen Witterungsdienstes neue Stationen ins Leben getreten und die älteren sicherlich besser geworden. Was an publicirtem Material für Australien vorliegt, repräsentirt deshalb, Westaustralien, Südaustralien und Victoria ausgenommen, einen schon etwas veralteten Standpunkt.

Für Westaustralien liegen mir die Jahresberichte 1876/82 vor, für Südaustralien die sehr schätzbaren Jahresberichte von Todd für die gleiche Periode.[1]) An den Jahresberichten von Südaustralien ist nur auszusetzen, dass alle Monatsmittel auf das Meeresniveau reducirt sind, ja selbst die Stundenmittel, wodurch die sonst sehr werthvollen oftmaligen täglichen (zum Theil dreistündigen Tag- und Nacht-) Beobachtungen des Luftdrucks an den Inlandstationen allen Werth verlieren. Der tägliche Gang wird dadurch vollkommen gefälscht. Wie interessant wären sonst die Resultate dieser Beobachtungen im innersten Australien zu Alice Springs und Daly Waters!

Ich habe alle Luftdruckmittel von West- und Südaustralien (jene von Port King ausgenommen, deren Mittheilung ich seinerzeit Herrn Dir. Scott verdankte) durch die Differenzen correspondirender Mittel auf die lange Reihe von Adelaide bezogen (1856/82). Manche Barometer scheinen grösserer Correctionen zu bedürfen, oder mit einer unrichtigen Seehöhe reducirt zu sein (vgl. Cossak, Mt. Gambier).

Die Luftdruckmittel für Victoria sind den mit anerkennenswerther Raschheit publicirten Monatsberichten des Herrn Ellery in Melbourne entnommen. Sie sind erst von mir auf das Meeresniveau reducirt worden, da Herr Ellery glücklicherweise die Beobachtungsresultate ohne Reduction auf das Meeresniveau angiebt. Die Jahresmittel der Inlandstationen sind natürlich für Isobaren ohne Belang, da die Höhen selbst barometrisch von mir nach Melbourne und Sydney berechnet worden sind. Dagegen sind die Luftdruckmittel der extremen Monate doch von grossem Interesse, weil sie den Einfluss der Erwärmung und Erkaltung des Inlandes auf die Luftdruckvertheilung, also die „Monsun erzeugenden Kräfte“ zum Ausdruck bringen.

Wie schon bemerkt, kann man die neueren meteorologischen Reports von Neusüdwales, 1870/79 nicht benutzen, weil die dort nur mit Reduction auf das Meeresniveau mitgetheilten Luftdruckmittel, wie man sich sogleich überzeugt, ganz unbrauchbar sind. Nur die niedrigen Küstenstationen sind zu verwenden. Glücklicherweise theilt Herr Buchan in seiner werthvollen Sammlung 9jährige (1858/66) ältere Luftdruckmittel für Deniliquin und Albury mit, die nicht auf das Meeresniveau reducirt sind. Ich habe dieselben durch Differenzen gegen die correspondirenden Mittel von Sydney auf die lange Reihe (1858/79) dieser letzteren Station bezogen und dann erst auch auf das Meeresniveau reducirt.

---

[1]) *Met. Observ. made at the Adelaide Observatory and other Places in S. Australia and the Northern Territory.* Letzterer Zusatz gilt erst seit den letzten 4 Jahren.

Ich habe leider viele Zeit und Mühe darauf verschwendet, auch die Beobachtungen anderer Stationen im Innern von Neusüdwales aus der Periode 1870/79 zu verwerthen; es ergaben sich keinerlei verwendbare Resultate. Die nach unbekannten Methoden auf das Meeresniveau reducirten Mittel geben nicht allein unbrauchbare absolute Luftdruckwerthe, auch der jährliche Gang ist geändert.[1])

Eine Unsicherheit besteht überhaupt bei den Barometerresultaten der Reihe 1870/79 für die Stationen in Neusüdwales darin, dass man nicht weiss, ob sich die Mittel blos auf 9^h a. m. beziehen (also um circa 1 mm zu hoch sind) oder auf 9^h 9^h oder 9^h 3^h. Ich habe alle Mittel auf die lange Reihe von Sydney bezogen, nur Windsor nicht, das selbst 14jährige Beobachtungen hat.

Die Mittel der Stationen in Queensland sind nicht auf eine Normalperiode bezogen, sondern wie Windsor meinen Zusammenstellungen in der Oesterr. Met. Zeitschrift unmittelbar entnommen.

Die Barometermittel von Neuseeland sind nach den Publikationen von J. Hector gegeben (*Statistics of New Zealand: Met. Reports*, und den monatlichen Publikationen der Ergebnisse der meteorologischen Stationen in der *New Zealand Gazette*). Das letzte Jahr, das noch in Rechnung gezogen erscheint, ist November 1879 bis October 1880. Da die Mittel ohnehin aus nahe gleich langen und nahe gleichzeitigen Beobachtungen herrühren, habe ich keine correspondirenden Differenzen berechnet. Nur bei Mongonui wurde eine Ausnahme gemacht und diese Station durch die Differenzen von 10 Jahren (1871/80) auf die 25jährigen Mittel von Auckland, die ich neu ableitete, bezogen. Das Barometer in Hokitika scheint um mindestens 1 mm zu hoch zu stehen.

VII. Westaustralien. Wahre Luftdruckmittel im Meeresniveau.

	Cossak	Geraldton	Perth	Rottnest	Bunbury	Albany	Port King
Breite	20° 40′ S	28° 47′ S	31° 57′ S	32° 0′ S	33° 19′ S	35° 2′ S	35° 2′ S
Länge	117° 8′E	114° 36′E	115° 52′E	115° 33′E	115° 39′E	117° 54′E	117° 55′E
Höhe	6	2	14	14	5	27	—
Jahre	1 r	3 r	7 r	3 r	2 r	3 r	7
December . .	753.0	757.2	759.0	758.8	760.4	760.1	761.2
Januar	51.8	56.3	58.1	57.9	59.6	59.5	61.5
Februar . . .	52.9	57.0	58.8	58.6	60.1	60.5	60.7
März	55.4	59.4	61.0	60.7	61.8	61.7	62.4
April	58.2	61.9	63.2	62.8	63.1	62.8	62.7
Mai	58.5	61.8	63.0	62.6	61.7	61.2	63.0
Juni	58.9	61.7	62.9	62.4	61.0	60.4	60.6
Juli	60.2	62.8	63.8	63.1	62.2	61.3	61.5
August	59.8	62.8	63.6	62.9	62.6	61.6	63.5
September . .	58.2	61.9	62.9	62.4	62.5	61.8	60.1
October . . .	56.7	60.5	62.0	61.6	62.5	62.1	60.5
November . .	55.3	59.0	60.8	60.6	61.9	61.7	61.5
Jahr	56.6	60.2	61.6	61.2	61.6	61.2	61.6

Vergleichsstationen: für Cossak, Geraldton; für Perth, Adelaide; für Rottnest, Perth; für Bunbury und Albany, Perth. Für Bunbury wurde an

[1]) Um nur ein Beispiel anzuführen. Die 6 Jahre 1870/75 geben Deniliquin—Sydney = Januar 2.0, Juli 3.8, Jahr 2.8, somit Deniliquin normal 761.3, 767.4, 764.5. Dies würde ein Barometermaximum im Innern Australiens im Januar geben (gleicherweise auch bei den andern Stationen) und ganz enorm hohe Stände überhaupt.

den Mitteln des Jahres 1881 eine Correction von — 0.08″ engl. angebracht, um dieselben auf den Stand von 1882 zu reduciren.

VIII. Südaustralien. Wahre Luftdruckmittel im Meeresniveau.

	Port Darwin	Daly Waters	Alice Springs	Port Augusta	Eucla	Adelaide	Cap Borda	Mt.-Gambier	C.Northumberland
Breite	12° 28′	16° 16′	23° 38′	32° 29′	31° 45′	34° 57′	35° 45′	37° 50′	38° 5′
Länge	130° 51′	133° 23′	133° 37′	137° 45′	128° 58′	138° 35′	136° 35′	140° 50′	140° 40′
Seehöhe	21	207	594	3	2	43	154	40	36
Jahre	5 r	2 r	3½ r	3 r	4½ r	27	4 r	5 r	4½ r
Decbr. .	753.2	752.5	755.8	758.8	759.5	759.9	759.5	758.5	759.4
Januar .	52.4	51.6	54.5	58.3	59.5	59.6	59.5	58.8	60.0
Februar .	52.9	52.4	55.2	59.5	60.4	60.8	60.7	60.0	61.3
März . .	54.3	54.5	58.1	61.9	61.8	62.9	62.6	61.5	62.8
April . .	56.1	57.3	61.9	64.3	63.4	64.8	64.0	62.9	63.9
Mai . . .	56.3	58.2	63.8	64.5	63.4	64.4	63.2	61.9	62.7
Juni . . .	56.7	59.2	64.7	64.9	63.6	64.5	63.0	61.7	62.7
Juli . . .	58.2	60.3	65.5	65.8	64.6	65.5	64.1	62.9	63.4
August .	58.3	59.6	64.4	64.8	63.9	64.7	63.4	61.9	62.7
Septbr. .	57.3	57.7	62.0	63.0	62.5	63.0	61.9	60.3	61.3
October .	56.0	55.8	59.5	61.4	61.4	61.8	61.0	59.6	60.3
Novbr. .	54.8	54.3	57.7	60.3	60.6	61.1	60.6	59.4	60.0
Jahr . . .	55.5	56.1	60.3	62.3	62.1	62.8	62.0	60.8	61.7

Vergleichsstationen für Port Darwin, Adelaide, für Daly Waters, Port Darwin; für alle übrigen Stationen Adelaide. Die Seehöhe von Daly Waters und Alice Springs ist unsicher. Das Barometer zu Mt. Gambier dürfte eine Correction von circa + 1 mm haben, wenn nicht die Seehöhe um etwas mehr als 10 m zu niedrig angenommen ist.

IX. Victoria. Wahrer Luftdruck im Meeresniveau.

	Portland	Cape Otway	Port Albert	Melbourne	Sandhurst	Albury	Deniliquin	Gabo Island	Kent's Group	Hobarton
Breite	38° 2′	38° 54′	38° 39′	37° 50′	36° 47′	36° 6′	35° 32′	37° 35′	39° 29′	42° 52′
Länge	141° 35′	143° 31′	146° 41′	144° 59′	144° 17′	147° 0′	145° 2′	149° 55′	147° 35′	147° 22′
Seehöhe	11	82	3	28	232	182	110	15	85	33
Jahre	24	22	20	26	23	9 r	9 r	21	5 r	20
Decbr. .	759.1	759.8	758.5	759.1	758.5	757.8	757.8	757.2	759.1	757.6
Januar .	60.2	60.9	59.6	59.8	59.0	58.1	58.3	58.1	58.2	56.8
Februar	61.4	61.8	61.1	61.1	60.2	59.7	59.5	59.5	61.1	59.8
März . .	63.1	63.5	62.5	63.1	62.9	62.7	62.3	61.1	60.8	59.8
April .	64.2	64.6	63.8	64.4	64.5	63.8	63.6	62.6	61.4	60.8
Mai . .	62.9	63.2	62.7	63.7	64.2	64.1	63.8	61.4	60.4	59.9
Juni . .	63.4	62.3	63.0	64.0	64.6	64.8	64.6	61.3	61.2	60.8
Juli . .	64.1	64.0	64.1	64.6	65.2	65.3	64.7	62.2	60.2	60.2
August	62.7	62.9	62.2	63.6	64.4	65.2	64.4	61.4	59.1	58.8
Septbr.	61.3	61.6	60.5	61.8	62.3	63.4	62.9	60.0	58.8	58.0
October	60.7	61.0	60.7	61.0	60.9	61.6	61.8	58.7	59.9	58.6
Novbr..	60.4	60.5	59.6	60.4	60.0	59.9	60.1	57.9	58.1	56.7
Jahr . .	62.0	62.2	61.5	62.2	62.2	62.2	62.0	60.1	60.0	59 0

Kent's Group ist durch correspondirende 5 Jahrgänge auf die 20jährige Reihe (1841—1860) von Hobarton reducirt. Die ältere Reihe von Hobarton 1841/54 (Rossbank Observatory) giebt aufs Meeresniveau reducirt ein Jahresmittel von 28.484″, die neueren in der Stadt 1855/60 gleichfalls im Meeresniveau 28.486″. Die Jahresmittel können daher als sicher betrachtet werden.

X. Neusüdwales und Queensland.

	Eden	Cape George	Sydney	New-Castle	Port Maquarie	Casino Richmond	Windsor	Brisbane	Sweers Insel	Cap York
Breite	37° 0′	35° 12′	33° 52′	32° 57′	31° 25′	28° 50′	33° 37′	27° 28′	17° 7′	10° 44′
Länge	149° 50′	150° 45′	151° 11′	151° 47′	152° 54′	153° 0′	150° 49	153° 2′	139° 41′	142° 36′
Seehöhe	33	52	47	6	16	42	16	40	10	21
Jahre	9 r	8 r	22	12 r	5 r	5 r	14	9	2	2
Decbr. .	758.2	758.7	758.4	758.5	759.3	757.9	757.8	758.5	757.5	756.4
Januar.	59.1	59.8	59.3	59.4	60.2	58.6	58.7	58.2	53.1	56.6
Februar	60.0	60.8	60.2	60.3	61.0	59.2	59.4	58.3	52.7	56.5
März . .	62.9	63.1	62.5	62.7	62.9	61.2	62.6	60.3	56.4	58.2
April .	64.1	64.0	63.4	63.8	63.5	62.8	63.4	62.0	57.8	56.7
Mai . .	63.3	63 2	63.0	63.6	62.9	62.9	63.8	62.6	59.1	58.2
Juni . .	63.3	63.5	63.4	64.2	63.2	63.7	63.6	63.0	60.5	59.8
Juli . .	63.1	63.5	63.6	64.3	63.6	64.2	63.8	64.3	60.7	59.9
August.	62.6	63.2	63.5	64.1	63.9	64.6	63.5	63.9	60.0	60.3
Septbr.	61.0	61.5	62.0	62.3	62.8	63.0	61.0	63.4	59.7	59.6
October	60.5	60.7	61.1	61.2	62.1	61.3	59.7	62.0	58.5	59.3
Novbr..	59.5	59.9	59.9	60.0	60.5	59.5	58.4	59.2	55.4	58.6
Jahr . .	61.5	61.8	61.7	62.0	62.2	61.6	61.3	61.3	57.6	58.3

XI. Neu-Seeland.

	Mon-gonui	Auck-land	Taranaki	Napier	Welling-ton	Nelson	Christ-church	Hokitika	Dunedin	South-land
Breite	35° 1′	36° 50′	39° 4′	39° 29′	41° 16′	41° 16′	43° 32′	42° 42′	45° 52′	46° 17′
Länge	173° 28′	174° 51′	174° 5′	176° 55′	174° 47′	173° 19′	172° 39′	170° 59′	170° 31′	168° 20′
Seehöhe	21	79	13	4	43	10	6	4	168	24
Jahre	10 r	25	16	13	16	16	16	14	16	15
Decbr..	760.6	760.5	759.5	758.8	758.4	758.0	757.5	759.4	756.2	755.9
Januar.	60.3	60.3	59.2	57.7	58.1	58.1	57.4	58.9	56.0	56.0
Februar	60.9	61.2	60.4	60.3	60.0	59.6	59.7	60.2	58.1	58.6
März . .	62.9	63.3	63.0	63.2	62.0	61.7	61.6	63.0	60.6	59.9
April .	63.1	63.5	63.0	62.8	62.2	61.7	61.8	62.9	60.2	60.9
Mai . . .	60.6	60.8	60.9	60.2	60.0	59.2	59.6	61.4	58.2	58.6
Juni . .	60.0	59.9	58.9	59.0	58.8	57.9	58.8	59.0	57.6	57.0
Juli . .	60.4	59.8	58.6	57.4	58.2	58.9	58.3	57.8	57.4	56.7
August	60.4	60.2	59.3	59.1	58.1	58.9	58.5	58.6	57.3	56.1
Septbr.	61.2	60.2	59.6	60.0	59.0	58.5	59.2	60.6	58.3	57.6
October	91.2	60.9	59.2	59.1	57.7	58.2	56.4	59.2	55.4	54.5
Novbr..	59.9	60.9	59.4	59.5	57.6	57.4	56.5	58.8	55.9	55.1
Jahr . .	61.0	60.9	60.1	59.8	59.2	59.0	58.8	60.0	57.6	57.2

D. Luftdruckmittel für Westindien und Mittelmeer.

Nassau (Bahamas). 1853/59 und 1864/65, James „Abstract“ und Report of the Med. Department, Havannah nach Oesterr. Met. Zeitschrift (Bd. XVII, 485) nur des Vergleichs wegen aufgenommen. Kingston, Jamaika. Beobachtungen von Maxwell Hall, Februar 1882 bis August 1885 nach den „*Weather Reports from the Jamaica Gazette*“. Die Mittel sind offenbar schon auf das Meeresniveau reducirt. (Beob. 7^h, 3^h 11^m.) Up Park Camp., Jamaika. 1853/59, 6 Jahre, R. Eng. nach James: „Abstract“ und 1864/70 (ohne 1865) nach den Reports of the Med. Department. Die erste Reihe giebt im Meeresniveau 761.7 mm, die zweite 760.7; ich habe das Jahresmittel der ersten Reihe als richtig angenommen und die zweite demnach nur zur Ableitung des jährlichen Ganges benutzt. Porto Rico. Ich verdanke meinem Freunde Director Robert Scott in London die Zusendung der Monatsresultate der meteorologischen

Beobachtungen in Porto Rico, Mai 1874/September 1885 (es fehlte aber 1 Jahr Juli 1875/Juni 1876). An die Mittel der 10 Jahre ist die combinirte Höhen- und Schwerecorrection + 0.5 mm (h Corr. + 2.1 mm bei 24.6 m Seehöhe, g Corr. — 1.6 mm) angebracht worden. S. Croix. Christiansstad. Die Jahre 1878/79 und 1882 sind den Jahrbüchern des dänischen meteorologischen Instituts entnommen, die Beobachtungen 1880 und 1881 fehlen überhaupt, 1883 und 1884 verdanke ich einer gütigen handschriftlichen Mittheilung des Herrn Director Paulsen in Copenhagen. Die Seehöhe ist zu 25 m angegeben, es ist aber kaum daran zu zweifeln, dass die Barometermittel schon auf das Meeresniveau reducirt sind, sonst würde der um 2.1 mm höhere Luftdruck mit den anderen Stationen durchaus nicht stimmen.

Barbadoes. 1854/58 Beobachtungen der R. E.; 1865/71 und 1873 nach den Reports des Medical Department. Das 5jährige Mittel der R. Engineers ist im Meeresniveau 760.5 mm, das der zweiten 8jährigen Reihe 761.7. Es lässt sich nicht entscheiden, was richtiger ist, doch scheint mir das letztere Mittel nach den übrigen Stationen zu hoch zu sein. Wäre das Mittel der ersten 5 Jahre vollkommen richtig, so wären meine Mittel in der Tabelle um 0.8 mm zu verkleinern, ein Jahresmittel von 758.7 scheint aber für diese Gegend doch zu niedrig.

XII. Westindien. XIII. Mittelmeer.

	Nassau Bahamas	Havannah	Jamaika Kingston	Jamaika Up Park Camp.	Porto Rico	S. Croix Christians-stad	Barba-does	Beirut	Alex-andrien
N. B.	25° 4′	23° 9′	18° 1′	18° 0′	18° 18′	17° 45′	13° 5′	N33° 54′	31° 12′
W. L.	77° 20′	82° 23′	76° 48′	74° 56′	66° 30′	64° 42′	59° 41′	E35° 29′	29° 52′
Höhe	24	19	—	69	25	25	5	33.5	19
Jahre	8	14	3½	12	10	5	13	10 r	16
December	763.5	763.1	760.5	760.8	761.0	759.6	759.0	762.8	763.4
Januar	**64.6**	**63.7**	**62.3**	**61.3**	**62.2**	**61.4**	60.0	63.5	64.2
Februar	64.1	63.2	62.0	61.1	61.5	61.2	**60.3**	62.1	62.9
März	63.3	62.1	61.8	60.5	61.5	61.1	60.0	60.8	61.6
April	63.0	61.6	60.6	60.4	60.7	60.0	60.0	59.5	60.3
Mai	61.3*	60.2*	60.3*	59.4*	60.3*	60.0*	59.4*	59.2	60.2
Juni	62.7	61.2	60.7	60.1	61.5	61.1	**60.0**	57.9	59.3
Juli	**63.1**	**62.1**	**61.3**	**60.4**	**61.5**	**61.3**	59.7	55.6	57.3
August	62.3	61.0	60.4	60.2	60.4	60.2	59.0	56.0	57.6
September	61.6	60.2	59.6	59.5	59.6	59.4	59.3	58.5	59.8
October	61.0*	59.4*	58.7*	58.9*	58.7*	58.0*	58.7	61.0	61.9
November	62.3	61.8	59.4	59.4	59.2	58.3	58.1*	61.9	62.5
Jahr	62.7	61.6	60.6	60.2	60.7	60.1	59.5	59 9	60.9

Der jährliche Gang des Luftdrucks in Westindien ist sehr prägnant charakterisirt durch ein Maximum im Januar und Juli (oceanischer, subtropischer Typus) und zwei Minima im Mai und October, letzteres ist das Hauptminimum und fällt mit der Hauptregenzeit zusammen.

Mittelmeer, südöstliches Becken. Ich habe die in den Jahrbüchern der kk. C. A. für Met. u. Erd. bisher publicirten Luftdruckmittel von Beirut 1876 bis 1885 durch Differenzen auf die längere Reihe von Alexandrien bezogen. Die Luftdruckmittel von Beirut werden mir schon auf das Meeresniveau reducirt eingesendet, wobei ein kleiner Fehler begangen zu werden scheint, den ich mit + 0.2 mm in Rechnung gezogen habe. Die Correction des Barometers ist mir

nicht bekannt. Die Mittel von Beirut wie jene von Alexandrien sind aus 9^h 3^h gebildet. Alexandrien. 2jährige Beobachtungen von Dr. Schnepp, 1858/60, dann die bekannten neueren sorgfältigen Beobachtungen von A. Pirona seit 1872. Die in Folge der Beschiessung Alexandriens durch die Engländer entstandene Unterbrechung der Beobachtungen im Jahre 1884 ist mittels der normalen Differenzen gegen Beirut nach den Beobachtungen dieser letzteren Station ergänzt worden.

Phänologische Studien.

Von H. Hoffmann.

(Hierzu Tafel VI.)

Pyrus communis, Birnbaum; erste Blüthe. (Giessen 23 IV; 32 Jahre; Mitteltemperatur 7.6° R. = 9.5° C.)

Das durch genügende Beobachtungen vertretene Gebiet umfasst im Allgemeinen West-Frankreich, England, Schweden, Petersburg, Saratow, Krim, Ungarn, Rom. Ordnung nach der Zeitfolge, Stationen mit mehrjährigen Beobachtungen. (* 10 und mehr Jahre. Bezüglich der Details betr. Breite, Länge, Höhe und Datum der Stationen verweise ich der Kürze wegen auf meine „Resultate der phänologischen Beobachtungen in Europa, nebst einer Frühlingskarte". Giessen 1885).

Vor Giessen 48 Tage: Porto. 41 Brest. 39 Orso. 35 Athen*. 33 Rom. 32 Florenz. 29 Street. 26 Modena, Plymouth. 25 Lottigna. 21 Marlborough. 19 La Rochelle. 18 Riva. 16 Karabagh, Parma. 15 Cobham*. 14 St. Gallen(?). 13 Coventry, Dyck, Gent. 12 Longa, Ssimferopol*. 11 Oravicza. 10 Aarau*, Swaffham*, Valogne. 9 Brüssel*, Catsfield*, Cilli, Denainvilliers*, Frankfurt*. 8 Antwerpen, Bludenz*, Göttingen(?), Tüffer. 7 Mainz, Vilvorde. 6 Darmstadt, Neuchatel, Vicenza-Riello. 5 Aardenburg, Altstätten*, Fünfkirchen, Namur*, Ofen, Stoke u. T. 4 Cannstatt*, Laibach*, Melk, Vinderhaute. 3 Bruchsal*, Heilbronn, Innsbruck*, Kirchheim u. T., Körmend, St. Martin, Münster i. Pr., Török Becse. 2 Erfurt, Güns, Kessel, Mediasch*, Monsheim*, Venedig, Wien*, Würzburg. 1 Brünn*, Hermannstadt*, Kremsier, Neuenstadt, Ober-Urbach, Pilis Jenö, Salzburg*.

Gleich mit G. Selborne*, Utrecht*.

Nach G. 1 Tag: Kochersteinsfeld, Slijk Ewik*, Znaim. 2 Calw*, Cassel*, Freistadt i. Oe., Graz*, Kirchdorf i. Oe.*, Kremsmünster*, Oberhaag, Osterhuizen, Sutz*, Wernigerode*, Wilten. 3 Erlau, St. Florian*, Gospic, Kaichen, Kalksburg*, Linz*, Oostkapelle*, Winnenden*, Zaandam*, Zürich*. 4 St. Paul, Pressburg, Rosenau, Schönthal i. W.*. 5 Bakonybel, Lenzburg*, Mühlbach, Oehringen*, Prag*, Weinsberg. 6 Ischl*, Lierre, Lochem, Montavon, München, Regensburg, Schässburg. 7 Gresten, Jena, Kischineff*, Lienz*, Stavelot, Stettin*. 8 Biala*, Friedrichshafen*, Hohenheim*, Klagenfurt*, Kronstadt, Lisburn, Ostende*, Pisek, Ulm*, Wangen b. St.*. 9 Gurzelen*, Laufen*, Michel-

dorf, Ratzeburg, Sondelfingen, Trogen, Troppau. 10 Mühleberg, Podgorze*, Szliacz, Westheim*. 11 Bévilard*, Oberleitensdorf, Oberstetten*, Pfullingen*, Rossfeld*, Smečna*, Tübingen*. 12 Admont, Blaufelden, Csiksomlyo, Freudenstadt*, Fürstenwerder, Iglau, Krakau*, Kreuzburg*, Neuhof*, Spaichingen. 13 Berlin*, Datschitz, Herzogenbuchsee, Roches*, Selau*, Warschau*, Wismar, Wynigen, Zauchtel. 14 Amlishagen*, Giengen*, Jever, Ivenack, Lemberg*, Plass*, Pulverhof, Rottalowitz*, Schönberg i. M., Undervelier*, Wilhelmshaven. 15 Biecz*, Hausdorf*, Hohenfurt*, Königgrätz* Leutschau*, Nassaberg, Rabensteinsfeld. 16 Endingen, Pürglitz, Rohrbach*, Schwerin*, Tegernsee. 17 Cornat, Gündlischwand*, Heidenheim*, Liebeschitz, Schwenningen, Sigmaringen, Stanislau, Tuttlingen*, Wölschendorf, Zloczow*. 18 Arvavarallya, Briesen, Felka*, Kalinowitz, Senftenberg*, Weissbriach. 19 Dürrmühle, Hinrichshagen, St. Jakob, Issny*, Klütz, Leibitz, Satow*. 20 Bistritz i. B.*, Kappeln, Nordberg, Rüeggisberg, Schopfloch*, Schussenried, Gredbäck (Schwed.). 21 Bennisch, Grabnik, Mahlzow, Nidauberg, Peissenberg. 22 Güritz, Swiridowo. 23 Eggiwyl, Krzezowice*. 24 Barkow, Goldberg, Tamsweg. 25 Bollbrücke*, Ennabeuren*, Freimettigen*, Pruntrut*. 26 Gross-Mayerhöfen*, Krumau, Starkenbach. 27 Bärn*, Demern, Hohenelbe, Längenei. 28 Bleiberg, Gastein, Kopenhagen*, Karlskrona*. 29 Riga, Christiania*. 30 Sarepta. 31 Lauterbrunnen, Rautenberg. 32 Trachselwald, Upsala. 33 Friedrichshof. 35 Dorpat. 37 Gefle. 42 Reo. 44 Vasa (Finnl.). 48 Pulkowa.

Kartographischer Ueberblick. Im vorliegenden Falle, der sich durch besonders zahlreiche und weitverbreitete Stationen auszeichnet, ist, als bei einer echten Frühlingsblüthe, der Einfluss des Seeklimas mit seinem milden Winter sehr entschieden ausgesprochen. Allerdings ist der Küstensaum selbst von dieser Bevorzugung ausgeschlossen, Ostende und Oostkapelle stehen gegen Brüssel und Namur bemerklich zurück (— 8 .. — 3 .. + 9 .. + 6 Tage); sehr begreiflich, da das Wasser von der Sonne langsamer erwärmt wird, als der Festboden. Dort aber besteht der halbe Horizont aus Wasser, und zwar fliessendem, wo sich also keine local höheren Wärmesummen bilden können, und wo jede erhebliche Erwärmung des Festbodens sofort einen (kühleren) Seewind inducirt; — abgeschwächt proportional der Entfernung vom Wasser.

Anders liegen die scheinbar ähnlichen Verhältnisse an dem so vielfach begünstigten Küstensaume Südenglands, trotz gleichem Winde und gleicher Meeresströmung (NE), was namentlich bezüglich Plymouth und der Insel Wight fast bei allen Pflanzen hervortritt. Kommen doch hier Agave americana und Phönix dactylifera im freien Lande und ohne Bedeckung im Winter fort, wovon an der holländischen Küste keine Rede sein kann. (S. meine betreffenden Arealkarten in Regel's Gartenflora, 1875, p. 825 und 1877, p. 923.)

In diesem Theile Englands kommt nämlich in Folge der Küsten-Exposition nach Süd ein neues Moment hinzu, nämlich der Sonnenreflex vom Meeresspiegel auf das anstossende Land und die dampfreiche Luft über diesem; ein Verhältniss, wie es sich im Rheingau (Johannisberg) wiederholt, ferner am Bodensee (Lindau, Mainau: fructificirender Kirschlorbeer sehr gewöhnlich), obschon hier kein schützendes Gebirge gegen Norden — wie im Rheingau — anliegt; ferner Genfer See (Nordufer), wo die ganz exceptionell begünstigten Orte Morges, Vevey, Ouchy, Territet allgemein bekannt sind. Ebenso der Lago Maggiore mit den Borromäischen Inseln (Laurus Camphora). Endlich Nizza, San Remo (Palmencultur). (Vgl. über dieses Thema meinen Aufsatz im Oesterr. landwirth. Wochenblatt von Krafft, Wien, 1875, No. 28; —

Naturforscher v. Sklarek 1875, No. 37.) Die Null-Isophane, welche die Stationen vor und nach Giessen scheidet, zieht (von den Gebirgen abgesehen) sehr entschieden von NW nach SE: Nordengland—Münster—Erfurt—Mähren—Siebenbürgen—Krim. Südwest-England erreicht an der Küste fast Florenz und Rom. Die Küsten von Frankreich zeigen + 10 bis 41 Tage, noch mehr Portugal; Brest überholt zum Theil Italien. Holstein—Mecklenburg dagegen stehen der schwäbischen Alp gleich oder sogar nach (mit — 11 bis 27 Tagen); ähnlich der Höhenzug Erzgebirge—Karpathen. Schweden steht noch weiter zurück, selbst das südliche Karlskrona (— 28); das Extrem, so weit bekannt, bilden Pulkowa (— 48) und Vasa in Finnland (— 44), was in der Schweiz nicht erreicht wird, da man auf den Hochpunkten keine Birnbäume pflanzt, denn ihre Früchte würden nicht reif werden, während der zwar kurze, aber intensive Sommer des hohen Nordens das Reifen ermöglicht. — Die niedere Schweiz und Bludenz haben Vorsprung vor G. bis zu 6 und 8 Tagen. — Auch die nördlichen Isophanen zeigen noch schwach die Senkung von NW nach SE: — 20 Tage: Alsen—Ostpreussen (Grabnik); — und — 30 Tage: Christiania—Riga—Swiridowo südl. von Moskau.

Geographische Breite. Zur Ermittelung des Verspätungs-Coefficienten nach Norden beschränken wir uns auf das continentale Gebiet vom 10° E v. Gr. an östlich und stellen die niederen Stationen (von 0—160m) in Gruppen zu 5° zusammen. Danach ergiebt sich folgende Uebersicht: UG mittlerer Unterschied (T = Tage) gegen Giessen; GG Unterschied von Grad zu Grad.

	Stationen	UG 5°	auf 1°	GG —
a) ab 60°	2	— 40.5 T.	— 8.1	1.6
b) „ 55	8	— 32.7	— 6.5	3.7
c) „ 50	12	— 14.0	— 2.8	3.0
d) „ 45	7	— 3.3	— 0.7	
		Mittel . .	— 4.5	2.8.

Wir sehen hieraus zwar deutlich die rasche Zunahme der Verzögerung nach Norden, aber sie ist nicht gleichmässig, vielmehr ist der Coefficient von d zu c zu b zunehmend, von b zu a dagegen abnehmend; d. h. von 55/59 zu 60/65 Grad ist die Verzögerung langsamer im Zunehmen. Doch ist die Zahl der Stationen (nur 2) für sichere Schlüsse unzureichend. Das rasche Steigen der Verzögerung von c zu b (um 55°) wiederholt sich regelmässig, wenigstens bei den Frühlingsblüthen, und liegt wohl in dem späten Erwachen des meteorologischen Frühlings in diesen hohen Breiten in Folge der Einwirkung des kalten Binnenmeeres vom 55. bis 66. Grad der Breite.

Nehmen wir jeden Grad für sich, so erhalten wir folgende Uebersicht:

63°	— 44	Tage	1	Station	53°	— 14	Tage 10 Stationen
62	—	„	—	„	52	— 13	„ 2 „
61	—	„	—	„	51	—	„ — „
60	— 37	„	1	„	50	— 7	„ 1 „
59	— 40	„	2	„	49	—	„ — „
58	— 32	„	3	„	48	— 17	„ 2 „
57	—	„	—	„	47	+ 5	„ 1 „
56	— 28	„	2	„	46	— 2.5	„ 2 „
55	— 28	„	1	„	45	+ 3	„ 1 „
54	— 22	„	1	„			

Wir sehen hieraus, dass die Unterschiede bei diesem (eigentlich rationellsten) Verfahren an Regelmässigkeit nichts gewinnen, dass also selbst bei dieser so

vielfach beobachteten Pflanze der Mangel an brauchbaren Beobachtungen immer noch so gross ist, dass das vorhergehende Interpolationsverfahren dermalen noch vorzuziehen ist.

1. Schwäbische Alp, schweizerische und österreichische Alpenregion. (Mittlerer Unterschied in Tagen gegen Giessen.)

ab m	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
Stationen	1	13	12	18	10	8	12	4	5	1
Mittel	+2.0	−0.3	−4.0	−7.2	−9.0	−12.6	−15.8	−19.0	−23.6	−24.0
Differenz		2.3	3.7	3.2	1.8	3.6	3.2	3.2	4.6	0.4.

Das Resultat ist im Ganzen recht befriedigend, was der grossen Zahl der hierfür geeigneten Stationen zu danken ist; die Verspätung nimmt sehr stetig mit der Höhe zu, der Coefficient von ca. 3 Tagen auf 100 m hat für diesen Fall also viel Wahrscheinliches. Er steht jenem von Prunus spinosa (2,5), Pr. Padus (2.6) nahe, während Prunus avium 3.3 und Pr. Cerasus 6.4 ergeben.

2. Erzgebirge—Karpathen.

	Stationen	UG	UM
ab 100 m	2	−11.0	−1.8
„ 200 „	14	− 9.2	3.8
„ 300 „	6	−13.0	4.7
„ 400 „	7	−17.7	2.3
„ 500 „	8	−20.0	4.5
„ 600 „	2	−24.5	
		Mittel	± 3,5.

Die Zunahme der Verspätung von Etage zu Etage ist unstät, im Mittel abweichend (und zwar, wie gewöhnlich, grösser) von jener der etwas südlicheren Hochgebirgsregion.

Pyrus Malus, Apfelbaum; erste Blüthen. (Giessen 28. IV; 32 Jahre; Mitteltemperatur + 7.4° R = 9.2° C.)

Das Gebiet umfasst den grössten Theil von Europa. Ordnung nach der Zeitfolge. (Mehrjährige Beobachtungen; * 10 und mehr Jahre.)

Vor Giessen 54 Tage: Rom(?). 44 Athen. 25 Modena. 22 Tiflis. 21 Tongue. 20 Görz. 18 Karabagh. 17 La Rochelle, Riva. 16 Coimbra, Padua, Parma. 15 Guastalla. 13 Stornoway, Thurston. 12 Brest. 11 Botzen, Longa, Oravicza. 10 Antwerpen, East Linton, Ofen, Török-Becse. 7 Basel*, Bruchsal*. 6 Castle Newe, Ssimferopol*, Tüffer. 5 Dyck, Frankfurt*, Fünfkirchen, Mediasch*. 4 Brünn*, Hermannstadt*, Laibach*, Marschlins, Plymouth. 3 Balfour, Bludenz*, Gendbrügge, Hammelburg, Heilbronn*, Innsbruck*, Namur*. 2 Denainvilliers*, Dijon, Genf, Göttingen(?), Laufen*, St. Martin, Oberhaag, Pilis Jenö, Valogne. 1 Brüssel*, Cannstadt*, Erlau, Rosenau, Utrecht*, Vicenza-Riello, Wilten, Znaim.

Gleich mit G.: Bregenz, Costozza, Swaffham B.*, Walthamstow*.

Nach G. 1 Tag: Darmstadt(?), Kessel. 2 Glarus* (45 Jahre), Gospic, Kischeneff*, Lenzburg*, Montavon*, Ober-Urbach, Schässburg, Weinsberg. 3 Erfurt, Graz*, Kremsier, Mühlbach, Mühleberg*, Oehringen*, Salzburg*, Slijk Ewik*. 4 St. Florian*, Gross-Altdorf, Güns, Iseltwald, Kirchdorf i. Oe., Kochersteinsfeld, Marlborough*, St. Paul, Wien*. 5 Biala*, Catsfield*, Kaichen, Neuhof*, Pfullingen, Undervelier. 6 Calw*, Kalksburg, Kremsmünster*, Linz*, München, Oostkapelle, Schönthal*, Szliacs. 7 Aschaffenburg*, Bakonybel,

Cassel*, Gresten, Lienz*, Prag*, Vinderhaute, Zürich*. 8 Admont, Culloden, Friedrichshafen*, Ischl*, Kirchheim u. T., Podgorze*, Rothenburg, Ulm*. 9 Aarberg, Blaufelden, Cöln, Jena, Kronstadt, Ratzeburg. 10 Cornat, Endingen, Klagenfurt*, Nassaberg, Peczenizyn*, Roches*, Selborne*, Tübingen, Wangen b. St.*. 11 Ackworth, Dürrmühle*, Herzogenbuchsee, Krakau*, Pisek, Plass*, Schönberg i. M., Smečna*, Sondelfingen, Spaichingen, Stoke upon Trent, Wismar. 12 Berlin*, Csiksomlyo, Haselstein, Iglau, Ivenack, Kreuzburg*, Nidauberg*, Ostende*, Regensburg, Sutz*, Winnenden*, York. 13 Briesen, Giengen*, Hohenelbe, Leutschau*, Lisburn, Oberstetten*, Rabensteinfeld, Rottalowitz, Satow*, Selau*, Warschau*, Wilhelmshaven, Wynigen. 14 Amlishagen*, Freudenstadt, Görlitz*, Liebeschitz, Rossfeld*, Zloczow*. 15 Aberdeen, Gurzelen*, Hohenfurt*, Lemberg*, Schwerin*, Sigmaringen, Stanislau, Stettin*, Westheim*, Zauchtel. 16 Biecz*, Bischdorf, Fürstenwerder, Grabnik, Tegernsee, Tuttlingen*. 17 Arys*, Gündlischwand*, Klütz, Lauterbrunnen, Leibitz, Ober-Leitensdorf, Pürglitz, Stavelot, Wölschendorf. 18 Arvavarallya, Bern*, Beroie, Felka*, Heidenheim*, Hohenheim*, Issny*, Mahlzow, Silloth. 19 Gastein*, St. Jakob i. Oe., Krzezowice*, Lübz*, Senftenberg*, Swiridowo, Wimmis, Gredböck S[1]). 20 Elisabethgrad, Hausdorf*, Hinrichshagen, Niesky, Schopfloch*, Sülz*, Trogen, Göteborg (S). 21 Bennisch, Gross-Mayerhöfen*, Krumau, Schussenried. 22 Bärn*, Nordberg, Peissenberg, Starkenbach. 23 Boltigen*, Demern, Eggiwyl, Goldberg. 24 Bollbrücke, Ennabeuren*, Herrnburg, Les Pommerats, Pruntrut*. 25 Freimettigen*, Kopenhagen*, Orel, Rüeggisberg*. 26 Bévilard*, Bleiberg, Rohrbach, Sarepta. 27 Längenei. 28 Friedrichshof, Rautenberg, Christiania*. 29 Lund (S). 30 Riga, Göthene* (S), Upsala (S). 31 Grabow, Karlskrona* (S), Lunna (S). 32 Kostroma*, Moskau, Gefle (S), Sparrsäter (S), Tösslanda* (S). 33 Thorberg, Trachselwald, Pojo (F[1]). 34 Dorpat, Remningstorp (S). 35 Hattula (F). 36 Baltisch Port, Elimä (F). 37 Kalvola (F), Lundo* (F), Villmanstrand (F), Vichtis (F). 38 Petersburg*, Åbo* (F), Kimito (F), Kisko* (F), Karis* (F), Mörskom* (F), Nådendal* (F), Salo (F). 39 Akkas* (F), Ingo (F), Lojo (F), Sund (F), Sysmä (F). 40 Orimattila* (F), Sulkawa (F), Thusby (F), Tyrvis (F). 41 Reo, Bjerno (F), Janakkala* (F), Karkku (F), Nystad (F), Raumo (F), Tammela* (F), Viborg* (F). 42 Ekenäs (F), Hauho (F), Tenala (F). 43 Birkkala (F), Jomala* (S), Sordavala (S), Tavastehus (F). 44 Pulkowa, Finström* (F). 45 Björneborg (F), Kyrkslätt (F), Lemland* (F), Pyhäjärvi (F). 46 Kides (F), Vasa (F). 48 Viitasaari (F), Parkano (F). 49 Anderforssbruck (S), Impilaks (F). 53 Lappajärvi* (F). 55 Helsingfors* (F). 62 Umeå (S).

Kartographische Ueberschau. In hohem Grade merkwürdig ist, dass hier England jenseits der Isophane 0 (Giessen) fällt, also später, mit Ausnahme von Plymouth (+ 4 Tage), und zwar bis zu — 18 T., bei Pyr. communis dagegen allgemein früher.

Da diese Thatsache durch zahlreiche Stationen genügend verbürgt ist, so muss sie besonders hervorgehoben werden. Da der Apfelbaum bei uns wenig später blüht, als der Birnbaum (Giessen — 5 Tage), so ist vielleicht anzunehmen, dass innerhalb dieser kurzen Zeit eine Verschiebung der Wärmecurven stattfinde; dann ist aber wohl auch auf eine ungleiche Receptivität der beiderlei Pflanzen selbst gegen den gleichen Witterungsgang zu schliessen. In der That ist das Intervall zwischen Birn- und Apfelblüthe in England weit

[1]) S = Schweden, F = Finnland.

grösser als in Giessen: Plymouth 27 Tage, Swaffham 15, Stoke 21, Giessen 5 (schottische Stationen für P. communis fehlen).

In Giessen ist die Mitteltemperatur des mittleren Datums der Apfelblüthe um 0.3° niedriger (+ 9.2° C.), als die des Birnbaums (+ 9.5° C.); trotzdem blüht letzterer früher. Pyr. Mal. bedarf eben etwas längere Zeit; sein Aufblühen fällt in Giessen in einen tiefer sinkenden Schenkel einer Oscillation der Jahreswärmecurve, als bei P. communis; womit eine Verzögerung für P. Malus bedingt ist.

In England scheint diese Senkung noch viel länger zu sein; nicht aber in Riga, noch weniger in Schottland, wo umgekehrt auf eine Steigung zu schliessen ist.

Da analoge Fälle häufig sein mögen, so will ich einen solchen besprechen, der den Vorzug hat, dass die Elemente der Rechnung gesichert sind. Er bezieht sich auf Giessen und Frankfurt.

Die „Aprilblüthen" zwischen dem 5. und 24. IV zeigen in Giessen eine mittlere Verspätung um 7.3 Tage gegen Frankfurt; nämlich Ribes rubrum — 8, Prunus avium — 8, spinosa — 7, Padus — 7, Pyrus communis — 9, Malus — 5.

Danach sollte nun die zunächst aufblühende Rosskastanie (Aesculus Hippocastanums) mit dieser Verspätung von 7 Tagen vom 27. IV, dem Frankfurter Datum, + 7 Tage, also am 4. V in Giessen aufblühen; dies geschieht aber erst am 7. V, also mit 10 Tagen Verspätung. Ich finde die Ursache darin, dass gerade vom 27. IV an in Giessen wie in Frankfurt die mittlere Wärmecurve sinkt (in Giessen von 9.5° auf 8.5° C.); dann steigt sie wieder; sie erreicht allmählich, und zwar am 7. Mai, die Höhe von 10.6°, welches also in Giessen ihre Aufblüh-Schwelle ist; — in Frankfurt sinkt sie von 11.4° (am 27.) auf 10.2° C. am 29.

Also durch die vorübergehende Temperatursenkung wird die normale Distanz zwischen Frankfurt und Giessen zu Ungunsten von Giessen auseinandergezerrt.

Was die klimatische Receptivität von Pyrus communis und Malus betrifft, so ist sie sehr ungleich, und würde man sich täuschen, wenn man aus dem um nur 5 Tage verschiedenen Aufblühen (in Giessen) etwa auf nahe Uebereinstimmung Beider schliessen wollte. Es zeigt sich dies deutlich in der sehr ungleichen Zeit des bei weit niederer Temperatur schon stattfindenden Knospenschwellens, welches für Pyr. comm. in Giessen im Mittel aus 11 Jahren auf den 7. März fällt, bei Malus (11 Jahre) auf den 21. März, Unterschied 14 Tage.

Die grosse Zahl der Beobachtungen, welche über die Apfelblüthe vorliegen, gestattet es übrigens, die wichtige Frage bezüglich des Verhältnisses derselben zur Mitteltemperatur überhaupt eingehender zu prüfen. Es fragt sich, kurz gesagt, ob die Fortbewegung der betreffenden Mitteltemperaturcurve von 9.2° C., der mittleren Aufblühtemperatur des Apfelbaums in Giessen, mit der Fortbewegung der Aufblühlinie (Isophane) überhaupt [sich deckt. Ich entlehne die Mitteltemperaturcurven aus Hildebrandsson's *Marche des Isothermes, Nova Acta soc. Upsaliens. Ser. III. Sept. 1880, Taf. IV.* Das Ergebniss ist negativ. Zwar decken sich in der That die beiderlei Curven zum Theil (streckenweise) recht schön, auch ist die Senkung von NW nach SO im grossen Ganzen Beiden gemeinsam; aber die Daten stimmen nicht; selbst wenn man sich auf die nieder gelegenen Stationen beschränkt, wo also die sonst erforderliche Höhenreduction auf den Seespiegel wegfällt. (S. die Karte.)

Die Isotherme von 9.0° C. kommt bei London an am 15. IV, die Isophane am 3. V. Dieselbe Isotherme fortgesetzt:

	Isotherme	Isophane	Tage
1. Ostende	15. IV	10. V	— 25
2. Nordengland	1. V	16. V	— 15
Nordberg (Schleswig)	1. V	20. V	— 19
Moskau	1. V	30. V	— 29
3. Christiania	15. V	26. V	— 11
Upsala	15. V	28. V	— 13
Esthland	15. V	4. VI	— 20
4. Mittelschweden (62°) (Anderforss)	1. VI	16. IV	— 15
Umeå	1. VI	29. VI	— 28

Also in allen Fällen die Isophane erheblich später, und zwar ungleich. Es fehlt eben den Mitteltemperaturen etwas Wesentliches, nämlich die Wirkung der Insolation, der die Pflanzen — nicht aber das Schattenthermometer — ausgesetzt sind. —

Dagegen ist im Nordosten das Verhältniss zwischen beiderlei Blüthen wesentlich anders als in England: Vasa — 7 Tage, Pulkowa — 1, Riga — 6, Mittel 5 (gleich mit Giessen). Hieraus folgt, dass der Apfelbaum continentalen Charakter besitzt (er kommt wild z. B. in Centralasien sehr vielfach vor). Hiernach sehen wir bei gleicher Monatsisotherme (der Schattentemperatur) ungleiche Leistung zweier nahe verwandter Pflanzen, woraus sich weiter die Unzulänglichkeit der bisherigen Schattentemperaturcurven für die Phänologie ergiebt.

Interessant ist, dass bei der Apfelblüthe für Schottland an allen Nord- und Ostküsten (Westküste unbekannt) ein Vorsprung vor England deutlich ausgesprochen ist, bis zu 13 und 21 T. vor Giessen. (Für Pyr. communis fehlen leider schottische Beobachtungen, welche zur Vergleichung dienen könnten.)

Im Uebrigen ist bei P. Malus wie bei dem Birnbaum als echten Frühlingsblüthen der Einfluss des Küstenklimas sehr entschieden zu erkennen. Die Isophane 0 zieht von Südwestengland (Plymouth) über Brüssel, Utrecht, Göttingen, nach (die Gebirge unberücksichtigt) Brünn, Rosenau (Ungarn), Krim. Belgien, die Rheingegenden, das niedere Tyrol und Kärnten sind begünstigt (+ 1 . . 5 T.). In der Schweiz sind noch weniger Punkte, als bei P. communis, vor G. voraus. — Die Isophane von + 11 .. T geht von Brest nach Dijon, Lombardei, Oravicza. Lombardei und ungarische Tiefebene gehören zusammen. Köppen schliesst sie nebst den Donaumündungen mit der Provence und der südlichen Hälfte von Spanien in seine Provinz „mit heissem Sommer" ein. (Meteor. Zeitschr. 1884, p. 215, Taf. 4.) Die Isophane von — 11 T. läuft von Mecklenburg über Warschau nach Elisabethgrad. Ferner ist, wie gewöhnlich, die Küste von Südschweden ringsum begünstigt an fast allen Stationen, im Vergleich zum gebirgigen Innern[1]). — Die Isophane von — 26 . . T. sinkt nach SO, von Upsala nach Riga und Sarepta. Nordfinnland (— 53) und Nordschweden (— 62) zeigen die grösste Verspätung, während in der Schweiz mit — 31 . . 35 die Apfelcultur aufhört, indem hier die genügende Compensation der nordischen langen Sommertage für Fruchtreifung nicht zu Stande kommt.

[1]) In Schonen reifen Walnüsse und Morus nigra alljährlich Früchte, in warmen Sommern selbst die hochstämmigen Kastanien, Aprikosen, Weinreben. (Andree's Globus 1870. 1 XVIII. p. 15.)

Geographische Breite. Wir beschränken uns behufs Ermittelung des Verspätungscoefficienten auf das fast rein continentale Europa vom circa 10. Meridian v. Gr. östlich, und zwar auf die Stationen von 0—160 m und berechnen die Mittel der in Zonen von je 5 Breitegraden vereinigten Stationen auf Mittel. UG: Unterschied gegen Giessen (T = Tage). GG: Unterschied (Coefficient) von Grad zu Grad.

	Stationen	UG 5°	für 1°	GG
a) ab 60—65° . .	51 . .	— 41.8 T.	— 8.3	
b) 55°	21 . .	— 31.2	— 6.2	— 2.1
c) 50°	24 . .	— 16.6	— 3.3	— 2.9
d) 45°	7 . .	— 3.9	— 0.8	— 2.5
		Mittel	— 4.6	— 2.5
e) 40°	7 . .	+ 18.1	+ 3.6	+ 4.4

Wenn wir also von e (den lombardischen Stationen, denen auch noch einige unter 46° liegende zugerechnet sind) absehen, und zwar wegen der exceptionellen Begünstigung durch den Schutz der Alpen, so erhalten wir eine stetige Zunahme der Verzögerung nach Norden, und zwar um 2.5 Tage per Grad. Dieser Werth darf wohl als zuverlässig betrachtet werden mit Rücksicht auf die in diesem Falle ungewöhnlich grosse Zahl der Stationen. Ueberdies stimmt er recht gut mit dem für P. communis (2.8 Tage). Ebenso stimmt die mittlere Verspätung von — 4.6 Tagen per Grad sehr gut mit jener von 4.5 bei Pyr. communis.

Verspätung mit der Meereshöhe.

1. Schwäbische Alp, schweizer und österreichische Alpen.

Die Zunahme der Verspätung ist eine ziemlich stetige von 400 m bis 799 m (Coefficient im Mittel von 3 bis 7 = 1.9 Tage), vorher und nachher stärker; also anscheinend ungleichmässig.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ab m .	100	200	300	400	500	600	700	800	900
Stationen	3	9	11	19	13	10	10	5	10
Mittel .	0.0	— 0.1	— 7.5	— 8.0	— 9.2	— 11.8	— 15.0	— 22.0	— 20.6
Unterschied	0.1	6.4	0.5	1.2	2.6	3.2	7.2	— 1.6.	

Eine nach oben stärker werdende Verzögerung ist im Allgemeinen deutlich zu erkennen.

2. Erzgebirge und Karpathen.

	1	2	3	4	5	6
ab m .	100	200	300	400	500	600
Stationen	2	13	5	5	8	1
Mittel	— 16.5	— 9.1	— 10.4	— 14.8	— 17.9	— 28.0
Unterschied	7.4	— 0.9	— 4.4	— 3.1	— 11.1.	

Also keine constante Zunahme der Verspätung nach der Höhe. Das Material ist jedenfalls unzureichend und Störungen durch ungleiche Exposition sind sicher anzunehmen. — Wie immer ist aber die Verzögerung nach der Höhe in dem nördlicheren Gebirgszuge grösser, als in dem südlicheren.

Karte der Aufblühzeit von Syringa vulgaris in Europa.

Von Dr. Egon Ihne.

(Hierzu Tafel V.)

Die Karte der Aufblühzeit von Syringa vulgaris in Europa befolgt im Gegensatz zu anderen, seither erschienenen phänologischen Karten zum ersten Male das Princip: die Aufblühzeit einer einzigen Species durch ein grosses Gebiet zur Anschauung zu bringen. Es fällt dabei die Vergleichung mit einem Ausgangsorte weg, und man ersieht ohne Weiteres, in welchem halben Monat Syringa vulgaris zur Blüthe gelangt, so dass hiernach eine Anzahl Regionen auf der Karte unterschieden sind. Auf den Süden Europas ist die Eintheilung in solche den Zeitraum von einem halben Monat umfassende Regionen nicht ausgedehnt,[1]) weil hier zu wenig Stationen existiren, und ich mich nicht lediglich auf Interpolation verlassen wollte. Der Zeitraum für eine Region ist nicht geringer angenommen, etwa zu zehn oder fünf Tagen, weil dies einmal bei dem kleinen Maassstabe der Karte für manche Strecken, z. B. die Alpen, eine zu grosse Ueberladung verursacht hätte, und weil ferner einige Gegenden nur annähernd phänologisch bekannt sind, daher ein Fehler hier um so leichter entstanden wäre, je kleiner der Zeitraum gewählt wurde.

Trotzdem ich nun so ziemlich alles überhaupt vorhandene Material (ich sammelte $2^1/_2$ Jahre daran) benutzt habe, ist meine Arbeit, was gleicherweise von den übrigen phänologischen Karten zu sagen ist, nur als ein erster Versuch anzusehen, der vorzugsweise zur Orientirung und als Anregung zu Weiterem dienen soll. Die Hauptschwierigkeit in der Darstellung eines grossen Gebietes liegt in der ungleichen Vertheilung der Stationen; in einzelnen Districten, z. B. Südschweden, Mecklenburg, herrscht ein wahrer Ueberfluss, in anderen, z. B. Norwegen, Irland, befindet sich kaum eine einzige. Ich bin mir bewusst, dass für viele Gegenden die Richtigkeit der Karte fraglich ist, und schon ein Jahrzehnt fortgesetzter Beobachtung Manches ändern kann, aber dennoch glaubte ich bei dem Aufschwung, welchen die europäische Phänologie in den letzten Jahren genommen hat, und welcher ohne Zweifel Dauer haben wird, eine neue Idee zum Ausdruck bringen zu dürfen. Humboldt's erste Isothermenkarte der Erde gründete sich auf 60 Stationen.

Wie längst bekannt, sind geographische Breite und Meereshöhe von entscheidendstem Einfluss auf die Aufblühzeit; die Karte bestätigt dies sofort. Beachtenswerth ist, dass in dem ebenen Nord- und Osteuropa die Grenzen der Regionen annähernd parallel den Breitekreisen laufen. In Finnland, wo zahlreiche und gute Beobachtungen einen ziemlich sicheren Schluss gestatten, bildet $61^1/_2{}^\circ$ n. Br. fast genau die nördliche Grenze der Region vom 1.—15. VI. Die jetzt auf der Karte vorhandenen Grenzlinien mögen sich allerdings in Zukunft

[1]) Die Karte mit Text erschien im Botanischen Centralblatt XXI, No. 3—5 (Januar 1885), und das hier in der Meteorol. Zeitschrift Angeführte deckt sich fast ganz mit dem an jener Stelle Gesagten. Professor Kirchhoff in Halle reproducirte in seiner „Einleitung in die Länderkunde von Europa" (Tempsky und Freitag, Prag und Leipzig 1886) die Karte in kleinerem Maassstabe und mit anderen Farben; diese Reproduktion hat die Meteorol. Zeitschrift adoptirt. Kirchhoff fügte zugleich auch für Süd-Europa, aber ohne Berücksichtigung der Gebirge, noch eine Region: „I. Hälfte des April oder schon im März" hinzu, welche Ergänzung, — obgleich das Princip der Karte: die Region zu einem halben Monat nicht innehaltend, — doch eine ansprechende Vervollständigung des Kartenbildes bietet. E. J.

für manche Strecken bei grösserer Stationenzahl etwas weniger regelmässig gestalten. Interesse erregt auch die nördliche Grenze der Region vom 1.—15. V, welche sich im Westen am höchsten nach Norden erhebt und sich langsam nach Osten senkt, ein Verhalten, welches der westliche Theil der Nordgrenze der Region vom 16.—30. IV gleichfalls zeigt, und welches wohl auf Wirkung des Küstenklimas zu setzen sein wird. — Dass sich überhaupt durch das Studium solcher Karten Einblicke in den Charakter des Klimas der verschiedenen Gegenden ergeben, wie sie auf anderem Wege nicht gewonnen werden können, liegt auf der Hand.

Für Syringa vulgaris entspricht einem Unterschied in der geographischen Lage um einen Breitegrad ein solcher in der Aufblühzeit von drei bis vier Tagen; dieses Resultat befindet sich mit dem von Schübler, Fritsch u. A. allgemein für die Blüthezeit unserer Pflanzen gefundenen in Uebereinstimmung. Fritsch giebt bezüglich der Holzpflanzen für eine Aenderung der Höhe um 100 m eine solche der Aufblühzeit von drei Tagen an. Ich habe diesen Werth für Syringa vulgaris nicht immer gültig gefunden, sondern es zeigten sich häufig recht erhebliche Schwankungen (Exposition, Bodenbeschaffenheit?). Es schien mir, als ob in verschiedenen Höhen die Vegetationsverzögerung bei gleicher Höhenzunahme eine ungleiche wäre, und zwar in mittleren Höhen (circa 500 m) eine beträchtlichere als in grösseren (circa 1000 m), ohne dass ich aber für jetzt, namentlich wegen Mangels an geeigneten Beobachtungen, Genaueres sagen könnte. — In den Alpen ist die letzte Region, in welcher Syringa vulgaris noch blüht, die vom 1.—15. VI. Eine weitere ist nicht mehr vertreten, weil in den Höhen, in welchen die nächste theoretisch noch vorkommen würde, die Vegetation abgeschlossen ist. Uebrigens existiren nur wenige Daten über die Aufblühzeit von Syringa vulgaris an Hochpunkten: Taufers (1240 m), Chaumont (1152 m), Tamsweg (1003 m) sind die einzigen Stationen über 1000 m; die von Schlagintweit (Untersuchungen über die physikalische Geographie der Alpen, 1850, Kap. XIX) mitgetheilten Angaben sind fast unverwendbar. Auch Angaben, bis zu welcher Höhe Syringa vulgaris überhaupt vorkommt, finden sich kaum in der Literatur. Als grösste Höhe ist mir 1456 m bekannt: unweit der Kirche des Dörfchens Täsch im Vispthale sah ich im August 1885 ein circa zwei Meter hohes Bäumchen mit Früchten. — Ein sicherer Schluss in Bezug auf Abhängigkeit zwischen Höhe und Aufblühzeit scheint auf Grund der bis jetzt vorliegenden Beobachtungen für die meisten Pflanzen überhaupt nicht gemacht werden zu können; vergl. die eingehenden Discussionen Hoffmann's in seinen „Phänol. Studien" (z. B. Secale cereale [Landwirth. Jahrb. 1885], Prunus Cerasus, P. avium, Narcissus poeticus, Lilium candidum [Gartenflora 1886], Prunus spinosa und P. Padus [Englers Bot. Jahrb. VII] u. a. m.)

Die Data, auf welche sich meine Karte gründet, gebe ich hier nicht an; ich verweise auf die Quellenwerke: Ihne, Geschichte der pflanzenphänol. Beob. u. s. w. (Giessen bei Ricker 1884), Hoffmann, Resultate der wichtigsten pflanzenphänol. Beob. in Europa nebst einer Frühlingskarte. Anhang: Ihne, die norweg., schwed. und finnländ. Beob. (Giessen bei Ricker 1885).

Kleinere Mittheilungen.

Luftfeuchtigkeit und Nachtfrost. Da die Nachtfröste zum grössten Theile ein lokales Produkt der Erkaltung der den Boden berührenden Luftschicht durch Ausstrahlung bei stillem, heiterem Wetter sind, und also ohne erheblichen Lufttransport stattfinden, so muss, wie schon wiederholt hervorgehoben worden ist, die Erkaltung sehr verlangsamt werden oder gar aufhören, sobald die betr. Luftschicht den Thaupunkt erreicht hat und beginnt, ihren Wassergehalt zu kondensiren. Die weitere Wärmeabfuhr durch die fortdauernde Ausstrahlung wird nunmehr fast ganz von der latenten Wärme des zur Verdichtung kommenden Wasserdampfes bestritten, und kann dieses um so mehr werden, als auch der zweite, nach den Untersuchungen von Chistoni und Anderen sehr wichtige Faktor der nächtlichen Erkaltung und der Thaubildung — die Verdunstung — mit Erreichung des Sättigungspunktes aufhört. Die Kenntniss des Feuchtigkeitsgehaltes der Luft hat daher für den Landwirth und Gärtner, welcher sich vor Nachtfrost schützen will, grosse Bedeutung. In einem klar geschriebenen Aufsatz in der „Zeitschrift des landwirthsch. Vereins", Märzheft 1884, hat Herr Dr. Lang in München diesen Interessenten einige Winke ertheilt, welche ihnen namentlich die Verwendung des Psychrometers zum fraglichen Zwecke sehr erleichtern können. Von dem Grundsatze ausgehend: „Nachtfrost tritt nicht ein, wenn der Thaupunkt der Luft über 0° liegt, Nachtfrost ist dagegen zu befürchten, wenn der Thaupunkt unter den Gefrierpunkt sinkt", giebt Herr Dr. Lang eine einfache kleine Tabelle über diejenige Grösse der Psychrometerdifferenz und der relativen Feuchtigkeit, welche bei verschiedenen Temperaturen einem Thaupunkt = 0° oder, was dasselbe ist, einer Dampfspannung von 4.6 mm entsprechen. Reproduciren wir dieselbe im Auszuge! Es ist Nachtfrost wahrscheinlich, wenn

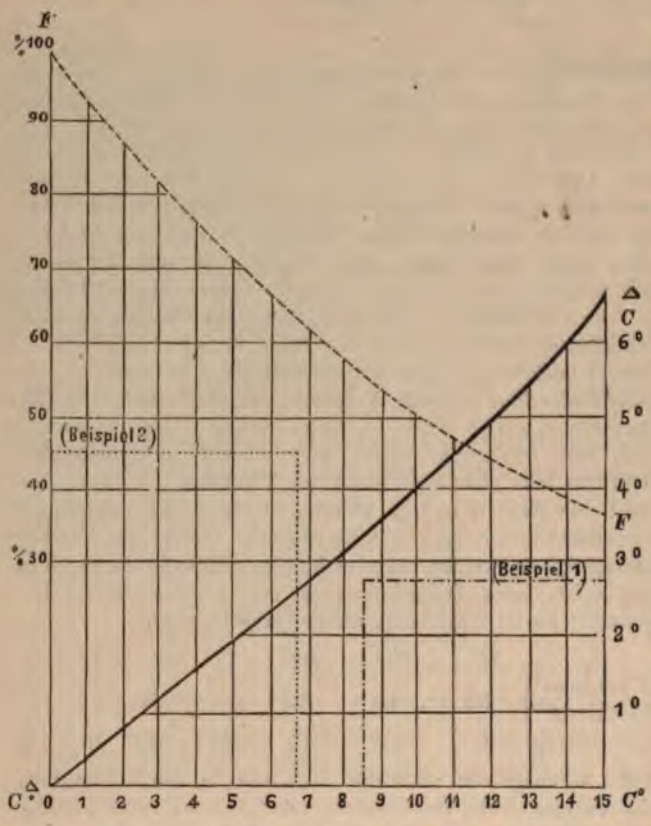
bei einer Temperatur von	14°	12°	10°	8°	6°	4°	2°
die Angaben des trockenen und feuchten Thermometers differiren mindestens um	5.8	4.9	4.0	3.1	2.3	1.5	0.7
und die rel. Feuchtigkeit höchstens beträgt	39	44	50	58	66	75	87

Hierbei ist aber stillschweigend vorausgesetzt, dass die, doch wohl in den Nachmittags- oder nicht zu späten Abendstunden zu machende, Beobachtung Gültigkeit auch für die Zeit der kältesten Nachtstunden habe und die Dampfspannung in dieser Zeit sich nicht wesentlich ändern werde. Dieselbe Voraussetzung ist auch von anderen Schriftstellern über diesen Gegenstand gemacht worden, eine nähere Prüfung ihrer Richtigkeit dürfte indessen angezeigt sein. Wir wollen dabei von den gelegentlichen, unperiodischen Aenderungen der Dunstspannung absehen und nur ihre periodische Aenderung ins Auge fassen. Hierzu gebricht es allerdings bis jetzt noch ausserordentlich an Material, und wir müssen uns nach solchem schon recht weit fort wenden. Aus Deutschland finde ich an Beobachtungen, welche die Dunstspannung auch für die Zeit des Temperatur-Minimums im Sommer angeben, nur jene von München; nehmen wir die Zahlen aus Dr. Lang's Monographie des Klimas von München (Probeheft d. J. 1882, S. 192), ferner jene für vier russische Stationen aus der Abhandlung von Wild über den täglichen und jährlichen Gang der Feuchtigkeit in Russland, und endlich jene für Melbourne aus Neumayer: „Discussion etc.", so erhalten wir die folgende Uebersicht für denjenigen Monat, dessen Nachtfröste bei uns am meisten gefürchtet sind, den Mai (Melbourne November), wobei e die Dampfspannung in mm, τ den Thaupunkt bedeutet:

		2 p	6 p	10 p	Temp. Min.
München	e	8.18	8.16	7.96	7.40
	τ	8.3	8.3	7.9	6.8 (4 a)
Petersburg	e	6.73	6.50	5.88	5.52
	τ	5.4	4.9	3.5	2.6 (4 a)
Tiflis	e	9.25	9.12	9.04	8.64
	τ	10.1	9.9	9.8	9.1 (5 a)
Barnaúl	e	5.95	5.72	5.63	5.25
	τ	3.6	3.1	2.8	1.8 (4 a)
Sitcha	e	6.16	5.84	5.45	5.21
	τ	4.2	3.4	2.4	1.8 (4 a)
Melbourne	e	8.99	9.07	9.14	8.51
	τ	9.1	9.3	9.4	8.2 (4 a)

Es ist hiernach der normale Thaupunkt zur Zeit des nächtlichen Temperatur-Minimums im Allgemeinen im Mai um 1 bis 2° niedriger als um 6^h Abends, eine Differenz, welche zu beachten ist, wenn aus Feuchtigkeits-Bestimmungen am Tage auf die Frostgefahr für die folgende Nacht geschlossen werden soll.

Da eine graphische Darstellung anschaulicher und für Manche — besonders wo keine grosse Genauigkeit erforderlich ist — bequemer ist, als eine Zifferntabelle, so hat Herr Dr. Lang seinem kleinen Aufsatz eine solche beigegeben, und wir reproduciren diese hier.



„Die Temperaturen sind hier im wagrechten Sinne (als Abscissen) aufgetragen, die Psychrometer-Differenzen dagegen im senkrechten (als Ordinaten), und ebenso die Hygrometerstände. Dabei ist die scharf ausgezogene Linie der dem Thaupunkte 0° entsprechende Verlauf der Psychrometer-Differenzen, die punktirte Kurve dagegen der dem gleichen Thaupunkte entsprechende Verlauf der relativen Feuchtigkeit.

Die Verwendung dieser Figur wird am einfachsten und leichtesten aus ein paar Beispielen klar werden.

Beispiel für Beobachtung am Psychrometer.

Temperatur des trockenen Thermometers 8.6°, des feuchten 5.9°, daher Psychrometer-Ddifferenz 2.7°.

Man geht zunächst in der Abscissenaxe, d. h. jener wagrechten Linie, bei welcher die Temperaturgrade aufgezeichnet sind, von 0° bis zu 8° herein, schätzt von der zwischen 8° und 9° liegenden Strecke noch $^6/_{10}$ ab, und zieht von diesem Punkte aus einen Grad senkrecht aufwärts bis zum Schnitte mit der durch die Ordinate (Psychrometerdifferenz) 2.7° gezogenen wagrechten. Liegt der Schnittpunkt beider, wie dies in dem vorliegenden und mit —·—·— bezeichneten Beispiele der Fall ist, unterhalb der durch △△ bezeichneten Linie, dann steht Nachtfrost nicht in Aussicht, was dagegen der Fall ist, wenn jener Schnittpunkt über dieser Linie liegt.

Beispiel für Beobachtung am Hygrometer.

Temperatur eines im Freien aufgehängten Thermometers 6.7°.

Ablesung der relativen Feuchtigkeit am Hygrometer 45 pCt.

Wie beim Psychrometer sucht man zunächst die der Temperatur 6.7° entsprechende Stelle der Abscissenaxe, und denkt sich hier ein Loth errichtet, das man bis zum Schnitte mit einer durch den Punkt 45 pCt. gezogenen wagrechten Graden verlängert. Liegt dieser Schnittpunkt, wie im gegebenen Beispiele (durch ..... bezeichnet) unterhalb der Linie FF, dann ist Nachtfrost wahrscheinlich, während derselbe nicht eintreten wird, wenn der Schnittpunkt oberhalb derselben liegt.“ W. K.[1])

Die Vorausbestimmung des nächtlichen Temperatur-Minimums. Ueber denselben Gegenstand, welchem die obige kleine Notiz gewidmet ist, hat neuerdings Herr Kammermann in Genf zwei weiter gehende Studien in den *Archives des Sciences physiques*

---

[1]) Diese Notiz wurde schon vor fast 1½ Jahren niedergeschrieben, blieb aber wegen des Andrangs von anderem Material liegen und wird nun aus Veranlassung der Untersuchungen von Kammermann (s. unten) zum Abdruck gebracht, welche ein lebhafteres Interesse an diesen Fragen wachzurufen geeignet sind, um so mehr, als eben wieder der Frühling vor der Thüre steht. W. K.

et naturelles, Juli und November 1885, veröffentlicht, welche der noch sehr wenig auf Grund exakter Erfahrung untersuchten Frage neue Seiten abgewinnen.

Herr Kammermann hat in diesen Aufsätzen ausser der auf dem Thaupunkt basirten noch zwei neue Methoden der Vorausbestimmung des nächtlichen Temperatur-Minimums untersucht, zwei in dem ersten, als „*Première étude sur le minimum de nuit*“ bezeichneten Aufsatz, die dritte im späteren, „*Le thermomètre à boule mouillée et son emploi pour la prévision du temps*“. Wir wollen das Wichtigste aus dem Inhalt des ersten hier mittheilen und daran eine abgekürzte deutsche Bearbeitung des zweiten anschliessen, welche der Herr Verfasser selbst in Dr. Klein's Wochenschrift für Astr., Met. und Geogr., 1885, No. 45, veröffentlicht hat.

Folgendes ist die Zahl der Tage, an welchen in Genf das nächtliche Minimum höher war, als die Temperatur des Thaupunkts um 10^h p. m. am Vorabend:

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
1883	16	16	25	22	16	13	15	9	6	10	15	18
1884	16	14	14	21	16	23	15	5	10	14	15	19
1885	13	12	25	19	21							

Es sinkt also in ungefähr der Hälfte der Fälle das nächtliche Minimum unter die am Abend bestimmte Temperatur des Thaupunkts.

Vergleicht man 27jährige Mittel der Dunstspannung und 50jährige Mittel der Temperatur mit einander (beide von Plantamour veröffentlicht), so zeigt sich Folgendes:

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
Mittlere Dunstspannung um $9^1/_2{}^h$ p. m.	4.16	4.37	4.84	6.16	8.06	10.04	11.27	11.01	9.91	7.74	5.34	4.19
Entsprechender Thaupunkt	−1.3	−0.7	0.7	4.2	8.1	11.4	13.2	12.8	11.2	7.5	2.1	−1.2
Mittl. Minimum	−3.1	−2.0	0.6	4.2	8.0	11.3	13.1	12.5	10.0	6.1	1.7	−1.8
Differenz . . .	−1.8	−1.3	−0.1	0.0	−0.1	−0.1	−0.1	−0.3	−1.2	−1.4	−0.4	−0.6

In den sechs Monaten März bis August wäre hiernach die tiefste Nachttemperatur durchschnittlich fast genau dem Thaupunkt um $9^1/_2{}^h$ Abends gleich, in den sechs übrigens hingegen erheblich tiefer als dieser. Es scheint indessen, dass dieses Resultat von der Ungleichheit der Jahre beeinflusst ist, aus denen die Mittel der Temperatur und der Dunstspannung abgeleitet sind, ganz abgesehen davon, dass der aus der mittleren Dunstspannung berechnete Thaupunkt, wie Weihrauch gezeigt hat, keineswegs dem arithmetischen Mittel der um $9^1/_2$ p. beobachteten Thaupunkte entspricht.

Für jeden Tag der Jahre 1882 bis Juni 1885 hat Herr Kammermann die Resultate dieser Methode,[1]) sowie der sogleich zu nennenden zweiten, mit dem wirklichen Nachtminimum verglichen; diese Daten sowohl als deren Differenzen theilt er in einer Tabelle *in extenso* mit; die Mittel der Abweichungen, ohne Rücksicht auf das Zeichen genommen, nimmt er als Maass für die Verlässlichkeit der Methode an. Die erwähnte zweite Methode beruht auf der Voraussetzung, dass die zu erwartende Aenderung nach 10^h p. m. bis zum Minimum proportional sei der stattgehabten Aenderung vom Maximum bis 10^h, dass also die unperiodischen Aenderungen und der Einfluss der Lokalität mehr die Amplitude, als die Form der täglichen Periode beeinflusse, was im Allgemeinen unbestreitbar zutrifft. Nach vieljährigen Beobachtungen beträgt zu Genf die Aenderung nach 10^h p. m. in den einzelnen Monaten 56 (im Okt.) bis 74 pCt. (im Jan.) — durchschnittlich rund $^2/_3$ — der Aenderung vor 10^h.

Als „vorausgesehenes Minimum“ bezeichnet Herr Kammermann das Mittel aus den beiden Bestimmungen; die Abweichung desselben vom wirklichen Minimum beträgt in 47 pCt. der Fälle weniger als 1°, in 80 pCt. weniger als 2°, in 94 pCt. weniger als 3°, und demnach nur in 6 pCt. mehr als 3°; letztere Fälle fanden vorwiegend im Winter statt, und nur je 1 Mal im Laufe der $3^1/_2$ Jahre in den praktisch wichtigsten Monaten April und Mai. Indessen war die Häufigkeit der positiven und negativen Abweichungen keineswegs gleich, sondern überwogen die ersteren bei weitem, d. h. das vorausgesehene Minimum war gewöhnlich tiefer als das wirkliche, besonders im Winter; von den beiden Bestimmungsarten, welche

[1]) nämlich den Thaupunkt um $9^1/_2{}^h$ p. m., korrigirt um den Betrag der obigen normalen Differenz.

zur Gewinnung des ersteren zusammenwirken, ist es jene nach dem Thaupunkt, welche diese Einseitigkeit der Fehler zeigt, woraus hervorgeht, dass die an dem Thaupunkt nach den angeblichen Normalwerthen angebrachten negativen Korrektionen (vergl. oben) die Werthe sehr ungünstig beeinflusst haben. Beispielsweise mögen die Zahlen für den Jahrgang 1884 folgen:

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Zahl der —Abw.	6	5	17	13	15	12	11	16	11	14	7	10	137
„ „ + „	23	22	14	13	15	17	18	13	18	17	22	21	213
Mittl. Abweich.	±1.85	1.36	1.69	0.97	1.20	1.10	1.17	1.09	1.22	1.55	1.30	1.58	1.34
Extreme Abweichung —	2.5	0.9	3.1	1.8	3.1	2.0	2.5	3.4	2.6	3.0	4.0	5.1	5.1
Extreme Abweichung +	6.9	5.3	4.5	2.9	2.6	2.7	2.9	2.7	2.8	3.6	3.5	5.3	6.9
Absol. Abweich.	+1.51	+1.03	+0.27	+0.24	+0.13	+0.34	+0.44	−0.26	+0.26	+0.42	+0.64	+0.81	+0.48

Unter „absolute Abweichung“ ist hier das Mittel der Abweichungen mit Rücksicht auf das Zeichen verstanden; der Werth war im Jahresmittel der beiden vorhergehenden Jahre noch grösser, + 0.76 und + 0.67, während die mittlere Abweichung ohne Rücksicht auf das Zeichen ungefähr dieselbe war wie 1884, nämlich ± 1.38 und ± 1.28.

In Wirklichkeit war also die Bestimmung des Temperaturmittels auch in den Wintermonaten erheblich genauer, als es nach Herrn Kammermanns Zahlen, wegen einer falschen Voraussetzung über das Verhalten des Minimums zum Thaupunkt, den Anschein hat.

Während die beiden bisher behandelten Methoden eine gute theoretische Begründung, aber eine durch die späte Abendstunde und das etwas komplicirte Verfahren, das sie voraussetzen, eingeschränkte praktische Verwendbarkeit besitzen, ist die dritte Methode eine rein empirische, aber vielleicht praktisch die werthvollste, falls sie sich auch an anderen Orten ebenso bewähren sollte, wie in Genf. Wir wollen sie mit Herrn Kammermanns eigenen Worten[1]) vorführen.

„Eine für die Landwirthschaft höchst bedeutungsvolle Frage im Frühling ist unzweifelhaft die Vorausbestimmung der tiefsten Nachttemperatur, und gerade diese können die meteorologischen Centralanstalten für einen bestimmten Ort unmöglich beantworten. Es ist ja längst bekannt, dass zwei nur ein paar Meilen oder noch weniger von einander entfernte Orte zwei sehr verschiedene Nachtminima aufweisen können und auch meist aufweisen. Diese Bestimmung ist also nur durch lokale Beobachtungen möglich, und zwar wie ich zeigen werde, mit ziemlich grosser Annäherung, schon um 1 Uhr Nachmittags.

Die bis jetzt angewandte Methode beruht, soweit mir bekannt, nur auf der Bestimmung des Thaupunktes.... Die Hypothese, welche dieser Thaupunkttheorie zu Grunde liegt, scheint im ersten Augenblick sehr logisch; es wird aber doch dabei etwas vergessen. Es ist klar, dass der Grund der Erkaltung eines Körpers, abgesehen von seinem Wärmeleitungskoefficienten, von zwei Sachen abhängt: 1. von seiner äusseren Umhüllung und 2. aber auch von der Wärmemenge, die der Körper eingespeichert hat. Diese letzte Thatsache ist aber nirgends genügend berücksichtigt worden. Nimmt man dieselbe mit der ersten ebenfalls in Betracht, so werden die Resultate sehr verbessert. (Siehe die oben erwähnte Broschüre.) Die Meteorologie besitzt aber seit langer Zeit ein Instrument, das von diesen beiden Veränderlichen, nämlich dem Grad der Feuchtigkeit der Luft und der Lufttemperatur, abhängt. Es ist das Thermometer mit der feuchten Kugel. Untersucht man das Verhältniss desselben zum nächtlichen Minimum, so findet man, dass im Mittel die Differenz dieser beiden Angaben während des ganzen Jahres fast konstant bleibt, während der Unterschied zwischen Lufttemperatur und nächtlichem Minimum bedeutend variirt. Direkte Mittel für die Angaben der feuchten Kugel findet man meines Wissens nirgends, da dieselben bis jetzt nur dazu dienten, die relative Feuchtigkeit der Luft zu bestimmen; wo jedoch Mittel aus Lufttemperatur und relativer Feuchtigkeit oder auch des Dampfdruckes vorhanden sind, lassen sich die Normaltemperaturen der feuchten Kugel leicht herleiten[2]).

Folgende Tabelle giebt für 1 Uhr Nachmittags in den verschiedenen Monaten die Normalangaben 1. der Lufttemperatur, 2. der feuchten Kugel, 3. des Minimums und endlich die Differenzen der beiden ersten von dem letztern, wie sie in Genf erhalten worden sind:

---

[1]) Kammermann: Die Vorausbestimmung des nächtlichen Minimums. In Klein's Wochenschr. f. Astr., Met. u. Geogr. vom 11. Nov. 1885 (No. 45); mit geringen Kürzungen hier wiedergegeben.

[2]) Den mittleren Stand der feuchten Kugel anzugeben, ist auf dem Kontinente allerdings — leider — nicht gebräuchlich, wohl aber findet man ihn öfters in englischen Publikationen; auch die Stationen der Seewarte sind angewiesen, diese Mittel zu berechnen. Die Ableitung derselben aus den Mitteln des Dunstdrucks oder der relativen Feuchtigkeit ist mit systematischen Fehlern behaftet, vgl. Weihrauch in Met. Zeitschrift 1885, S. 263. W. K.

	Lufttemperatur	Feuchte Kugel	Minimum	Lufttemperatur — Minimum	Feuchte Kugel — Minimum
Januar . . .	+ 1.9°	+ 0.6°	— 3.1°	5.0°	3.7°
Februar . . .	+ 4.1	+ 2.3	— 2.0	6.1	4.3
März	+ 7.6	+ 4.9	+ 0.6	7.0	4.3
April	+ 12.2	+ 8.3	+ 4.2	8.0	4.1
Mai	+ 16.6	+ 12.1	+ 8.0	8.6	4.1
Juni	+ 20.5	+ 15.3	+ 11.3	9.2	4.0
Juli	+ 22.5	+ 16.8	+ 13.1	9.4	3.7
August . . .	+ 21.7	+ 16.4	+ 12.5	9.2	3.9
September . .	+ 18.3	+ 14.2	+ 10.0	8.3	4.2
Oktober . . .	+ 12.9	+ 10.3	+ 6.1	6.8	4.2
November . .	+ 6.7	+ 5.0	+ 1.7	5.0	3.3
Dezember . .	+ 2.5	+ 1.3	— 1.8	4.3	3.1

Aus dieser Tabelle ersieht man, dass die Korrektion, die an der Lufttemperatur anzubringen ist, um volle **5.1°** im Laufe des Jahres variirt, während dieselbe für die feuchte Kugel nur um **1.2°** differirt! Es ist wohl unnütz, zu sagen, dass diese Beständigkeit der Korrektion für die feuchte Kugel nicht nur um 1 Uhr Nachmittags stattfindet, sondern für eine beliebige Stunde. Es wurde 1 Uhr Nachmittags gewählt, in der Annahme, dass von einem bestimmten Ort als Centrum die Prognosen auf Nachtfrost in benachbarte Dörfer zur richtigen Zeit noch versandt werden können. Es ist andererseits klar, dass die Bestimmung der tiefsten Nachttemperatur um so genauer sein wird, je näher die gewählte Stunde der Nacht liegt.

In der früher erwähnten Arbeit befinden sich die Abweichungen des nächtlichen Minimums von der Thaupunkttemperatur, die um 10 Uhr Abends bestimmt wurde, und ebenfalls die mittleren Abweichungen einer Bestimmung. Wir können also diese vergleichen mit denen, die um 1 Uhr Nachmittags durch einfache Subtraktion von der nassen Kugel erhalten worden sind. Dazu habe ich aber nur die kritischen Monate von April und Mai gewählt, weil dieselbe in der jetzigen Arbeit am wichtigsten sind, und um nicht durch unnütze Zahlen diesen kleinen Aufsatz zu verlängern. Die mittleren Abweichungen nach den beiden Methoden sind folgende.

	1882		1883		1884		1885	
	Thaupunkt	Feuchte Kugel	Thaupunkt	Feuchte Kugel	Thaupunkt	Feuchte Kugel	Thaupunkt	Feuchte Kugel
April . .	±2.37°	±1.93°	±1.91°	±1.60°	±1.40°	±1.52°	±1.43°	±1.62°
Mai . .	2.02	1.70	1.24	1.41	1.72	1.25	1.70	2.04

Diese Resultate zeigen, dass durch eine einfache Subtraktion von der Temperatur, die die feuchte Kugel angiebt, welche jeder Bauer selbst ausführen kann, sobald er nur die nöthige Korrektion besitzt, das nächtliche Minimum ebenso sicher schon um 1 Uhr Nachmittags bestimmt werden kann, als mittels des Thaupunktes um 10 Uhr Abends.

Was die Abweichungen der vorgeschlagenen Methode selbst anbetrifft, so sei es mir erlaubt, noch folgende Tabelle hinzuzufügen:

	1882		1883		1884		1885	
Abweichungen	April	Mai	April	Mai	April	Mai	April	Mai
zwischen 0° u. 1°	9	11	9	14	12	17	15	10
1 „ 2	12	11	13	8	10	9	6	7
über 2	9	9	8	9	8	5	9	14

Von den 71 Abweichungen, die während der 244 berücksichtigten Tage 2° überschritten haben, sind blos 14 negativ, und bei diesen 14 negativen Werthen (wahres minus wahrscheinliches Minimum) sind 5, für welche die tiefste Nachttemperatur unter +4° zu liegen kam. Es scheint mir nicht unnütz, besonders hervorzuheben, dass die vorausgesagten Minima aufgestellt worden sind, ohne die Himmelsansicht oder die Windstärke u. s. w. zu berücksichtigen. Diese Methode, die sich durch ihre Einfachheit auszeichnet, scheint mir also berufen, der Landwirthschaft in Bezug auf Frostprognose wirkliche Dienste zu leisten. Es ist klar, dass die anzuwendende Korrektion für verschiedene Orte ebenfalls variiren wird; doch die Konstanz derselben lässt vermuthen, dass es in geringem Maasse sein wird gegenüber der Temperaturänderung von einem Orte zum andern.

Schliesslich sei es mir noch erlaubt, ein Wort der feuchten Kugel zu reden, die meines Erachtens zu viel als solche selbst vernachlässigt wird. Sie hat bis jetzt nur dazu gedient,

die Feuchtigkeit der Luft zu bestimmen; man hat es nicht genug beachtet, dass alles pflanzliche und thierische Leben auch mehr oder weniger eine feuchte Kugel ist, dass die Hitze bedeutend erträglicher erscheint, je tiefer dieselbe steht und dass wahrscheinlich die Entwickelung der Pflanzen in direktem Verhältniss nicht zur trockenen, sondern zur feuchten Kugel steht. Für die lokale Wetterprognose leistet dieselbe mindestens ebenso gute Dienste als das Barometer, wie eine mehrmonatliche Erfahrung mir gezeigt hat. Dieses letztere ist aber dem jetzigen Aufsatze fremd, so dass ich damit diesen schliessen will."

A. Kammermann,
Adjunkt der Genfer Sternwarte.

Temperatur in der Sonne und im Schatten. Der Verfasser des Artikels auf S. 541 des XX. Bandes der Oe. Zeitschrift für Meteorologie hat meinen Aufsatz „*sul calore delle irradiazioni solari*" missverstanden. Es handelt sich keineswegs um die Messung und Diskussion der Sonnenstrahlung; nicht ein neues Aktinometer wollte ich in Vorschlag bringen. Ich suchte vielmehr eine einfachere Lösung des folgenden Problems. Häufig werden an Leiter meteorologischer Stationen, vor allem in Zeiten grosser Hitze, Fragen gestellt betreffs des Verhältnisses der Temperatur, welche Personen auszuhalten haben, die direkt den Sonnenstrahlen ausgesetzt sind, zu der im Schatten beobachteten Temperatur. Um das zur angenäherten Entscheidung dieser Frage nothwendige Material zu gewinnen, mussten Beobachtungen mit einem zu diesem Zweck hergestellten Apparat angestellt werden und meine Abhandlung enthält die Beschreibung dieser Beobachtungen, des benutzten Apparates und der gewonnenen Resultate. Es ist klar, dass die erhaltenen Resultate ausschliesslich für die lokalen Verhältnisse des Beobachtungsortes gelten. Ich hielt es (wie ich in meinem Aufsatz auch sagte) nicht für angemessen, angesichts des Zweckes, den ich verfolgte, meine Untersuchungen weiter auszudehnen und dem Einfluss der Richtung und Geschwindigkeit des Windes, der vertikalen Temperaturänderung u. s. w. Rechnung zu tragen. Ich berücksichtigte vielmehr ausschliesslich die Höhe der Sonne und den Grad der Bewölkung. In dieser Weise habe ich die nachfolgende Tabelle aufgestellt, aus der man leicht und mit genügender Annäherung die Antwort auf obige Frage herauslesen kann. Die der Stunde, an welcher die Temperatur im Schatten gemessen wurde, entsprechende Sonnenhöhe findet sich für Modena angegeben in einer von mir veröffentlichten Hilfstafel.

Temp. im Schatten	Höhe der Sonne bei der Beobachtung der Temperatur T										
	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°	55°	60°
9°C	15.9°C	17.3°C	18.8°C	20.3°C	21.7°C	23.2°C	24.6°C	26.1°C	27.6°C	29.0°C	30.5°C
12	20.2	21.7	23.1	24.6	26.0	27.5	29.0	30.4	31.9	33.3	34.8
15	24.5	26.0	27.4	28.9	30.4	31.8	33.3	34.7	36.2	37.7	39.1
18	28.8	30.3	31.8	33.2	34.7	36.1	37.6	39.1	40.5	42.0	43.4
21	33.2	34.6	36.1	37.5	39.0	40.5	41.9	43.4	44.8	46.3	47.8
24	37.5	39.0	40.4	41.9	43.3	44.8	46.2	47.7	49.2	50.6	52.1
27	41.8	43.3	44.7	46.2	47.7	49.1	50.6	52.0	53.5	54.9	56.4
30	46.1	47.6	49.1	50.5	52.0	53.4	54.9	56.4	57.8	59.3	60.7
33	50.5	51.9	53.4	54.8	56.3	57.8	59.2	60.7	62.1	63.6	65.1
36	54.8	56.2	57.7	59.2	60.6	62.1	63.5	65.0	66.5	67.9	69.4
39	59.1	60.6	62.0	63.5	64.9	66.4	67.9	69.3	70.8	72.2	73.7

Zu berücksichtigen ist dabei noch das Glied — 1.0623 N (N = Bewölkung).

Die Barometerkurve am 5. September 1885[1]) zeigte in Modena nichts Aussergewöhnliches; doch fanden während des ganzen Tages kleine Barometerschwankungen statt. Am 4. war das Barometer von $1\frac{1}{2}^h$ p. m. bis $8\frac{3}{4}^h$ p. m. beinahe um 5 mm gefallen und es wehte von 2^h bis 7^h p. m. ein starker SE-Wind.

Modena, den 28. December 1885. Prof. D. Ragona.

Bemerkungen zu dem Artikel des Herrn Dr. Vettin: „Eperimentelle Darstellung der Schäfchenwolken" im Januarheft dieser Zeitschrift. Eine experimentelle Darstellung der Schäfchenwolken, über welche Herr Dr. Vettin im Januarheft dieser Zeitschrift berichtet, ist schon früher ausgeführt. Ich erinnere mich, am Ende der 70er Jahre in einer Zeitschrift eine kurze Mittheilung der Resultate ähnlicher, von anderer Seite angestellter Versuche gelesen zu haben, kann aber leider augenblicklich nicht angeben, in welcher. Meine Bemühungen, die betreffende Notiz zu finden, sind bis jetzt erfolglos gewesen; wahrscheinlich brachten aber die Beiblätter zu Wiedemanns Annalen oder „der Naturforscher" von Sklarek dieselbe.

---

[1]) Vgl. Oest. Zeitschr. für Met. 1885, S. 504 und diese Z. oben S. 80. D. Red.

Aus Anlass dieser Notiz habe ich damals und namentlich wegen einiger im Jahre 1882 an den Cirruswolken beobachteten Erscheinungen auch später wieder mich mit ähnlichen Versuchen beschäftigt und sowohl die Gruppirung des Rauches, als auch die Bildung jener pilzförmigen Gebilde, wie man sie auch beim Zergehen eines Wirbelringes beobachtet, konstatirt. Da aber die Versuche mit Rauch, der flach auf einem Tische liegt, nicht vollständig die Verhältnisse vorfinden, welche bei den Cirruswolken vorliegen, so habe ich die Versuche auch auf frei in der Luft schwebenden Tabakrauch ausgedehnt.

Wenn die Luft eines Zimmers in vollständiger Ruhe ist, so bildet der Tabakrauch, den man in ruhigem Zuge einer Pfeife entströmen lässt, eine horizontal ausgedehnte, nach der Höhe dünne Schicht mit kompakteren Streifen. Zuweilen, besonders so lange der Rauch noch eine konsistentere Form hat und in Bewegung ist, sendet er nach unten jene Pilze mit langem Schaft aus, wie sie aus einem ruhig sich auflösenden Rauchringel stets entstehen. Nicht selten beobachtet man auch bei Cirruswolken Gebilde, die mit diesen Pilzen die grösste Aehnlichkeit haben und daher auch als solche aufgefasst werden müssen. Dieselben hängen oft aus einer kompakteren Masse sicherlich mehrere hundert Meter in die ruhigen unteren Luftschichten herab.

Wenn man nun einer frei im Zimmer schwebenden Rauchschicht vorsichtig, mit möglichster Vermeidung von Luftbewegungen von unten her, einen mit Elektricität geladenen Konduktor nähert, so bilden sich jene Röllchen mit Stielen in grösserer Zahl. Dabei beobachtet man ausserdem aber Bewegungen, welche auf eine Einwirkung der Influenz-Elektricität der 2. Art zurückgeführt werden müssen. Um diese Erscheinungen weiter zu verfolgen, habe ich fernerhin den Einfluss eines elektrischen Stabes auf Rauchstreifen und Wirbelringe untersucht. Es ergab sich hierbei im Wesentlichen kurz Folgendes:

1. Wird ein elektrisirter Stab aus Hartgummi — ein gewöhnlicher Federhalter aus demselben Material reicht vollständig aus — einem freischwebenden Rauchstreifen genähert, so findet eine Längstheilung statt, derart, dass die dem Stabe näheren Theile angezogen, die entfernteren aber gleichzeitig ebenso lebhaft abgestossen werden. Der ursprünglich mehr oder weniger cylindrische Streifen wird bandförmig mit der stärksten Anhäufung der Theilchen an den Rändern. Dieser Versuch scheint mir auch insofern einiges Interesse beanspruchen zu dürfen, als durch ihn eine unmittelbar sichtbare Einwirkung eines elektrischen Körpers auf beide durch ihn in einem Leiter erregte Influenzelektricitäten nachgewiesen wird, wozu mir ein Analogon nicht bekannt ist.

2. Wenn man den elektrisirten Ebonitstab durch einen beinahe zur Ruhe gekommenen Wirbelring aus Rauch hindurchsteckt, so dass er im Mittelpunkte des Ringes senkrecht auf der Ebene desselben steht. so tritt gleichfalls eine Zertheilung des nun kreisförmigen Rauchstreifens ein. Diese Zertheilung besteht aber nicht in einer einfachen central nach innen und aussen gerichteten Verbreiterung, sondern es werden zahlreiche kleine Wirbel nach dem Centrum des Ringes und nach aussen fortgeschleudert, wodurch eine fast momentane Auflösung des Ringes herbeigeführt wird. Bei einiger Uebung gelingt es, auf diese Weise sehr hübsche Gebilde zu erzielen.

Vielleicht veranlasst diese kurze Notiz den einen oder anderen mit Hülfsmitteln reichlicher ausgestatteten Experimentator, diese interessanten Erscheinungen weiter zu verfolgen.

Arnsberg, den 31. Januar 1886. Busch,
Gymnasiallehrer.

Der vegetative Wärmeverbrauch und sein Einfluss auf die Temperaturverhältnisse. In meinem unter obigem Titel im letzten Decemberhefte der Meteorol. Zeitschrift (S. 445) erschienenen Artikel habe ich übersehen, eines weiteren durch das Erwachen der Vegetation hervorgerufenen Grundes der Abkühlung wenigstens der Nachttemperatur in den ersten Maiwochen Erwähnung zu thun.

Ich meine die durch den Laubausbruch und das rasche Wachsthum der niederen Pflanzen veranlasste, beinahe plötzliche Vermehrung der wärmestrahlenden Oberfläche.

Nach Ebermayer[1]) wirft ein geschlossener Buchenbestand je nach dem Alter pro Hectar jährlich 4044 bis 4182, im Mittel 4107, rund 4100 kg lufttrockene dürre Blätter ab. Nach meinen Messungen wiegt der Quadratmeter dürres Buchenlaub lufttrocken im Mittel 49,

[1]) Die gesammte Lehre von der Waldstreu. Berlin 1876, S. 44.

rund 50 gr. Die Fläche des Blätterdaches eines Buchenbestandes berechnet sich darnach auf durchschnittlich 82 000 qm; sie übersteigt also die Fläche des bedeckten Bodens um mehr als das achtfache und wenn die Unterseite der Blätter mitgerechnet wird, um mehr als das 16fache.

Noch bedeutender ist die Vergrösserung der strahlenden Oberfläche bei der Wiese und dem Getreidefelde. Nehmen wir an, dass die Blätter der Wiesengräser in dürrem Zustande ebenso viel wiegen als die gleiche Fläche Buchenlaub, so berechnet sich die Grösse der strahlenden Fläche in einer 10 000 kg Heu liefernden Wiese auf 200 000 und mit den Unterseiten der Blätter auf 400 000 qm, also auf das 20- bezw. 40fache des beschatteten Bodens.

Auch diese Vergrösserung der wärmestrahlenden Oberfläche tritt ebenso wie die vegetative Wasserverdunstung in unseren Breiten in der Zeit nach Georgi plötzlich ein. Sie muss in der Nacht nothwendig den abkühlenden Einfluss der vegetativen Thätigkeit und damit die Frostgefahr in den Tagen der drei gestrengen Herren vermehren, dadurch gewinnt meine Erklärung der Maifröste an Wahrscheinlichkeit. Dieselben wären demnach die ausschliessliche Folge des Umstandes, dass in unseren Breiten die Vegetation plötzlich erwacht, welche einerseits die mittlere Wärme der kritischen Wochen durch unmittelbaren Wärmeverbrauch vermindert und ausserdem mittelbar durch vermehrte Wärmestrahlung das Maass der nächtlichen Abkühlung über das in unseren Breiten bis dahin innegehaltene hinaus vergrössert.

Für die Bemessung des Maasses, in welchem diese letztere eintritt, fehlt mir der Maassstab.

Hagenau i. Els., 12. Januar 1886. E. Ney.

Zum Klima von Rio Janeiro. Durch die Gefälligkeit des Herrn A. Pereira Pinheiro, Direktor der Meteorol. u. Magn. Central-Station in Rio Janeiro, erhielt ich die, wie es scheint, in Europa seltene Publikation: *Dados Meteorologicos de Observaçoes faitas no Brazil. Publicaçao officcal. Rio de Janeiro 1876.* (8, 65 Seiten). Ich entlehne derselben die in folgender Tabelle enthaltenen meteorol. Daten für Rio Janeiro, die von mir erst abgeleitet werden mussten. Die Tabellen des Originals enthalten die Stundenmittel des Luftdruckes und der Temperatur für 7^h und 10^h a.m., 1^h und 4^h p.m.; vielfach aber auch nur für 7^h und 1^h, aber keine Monatsmittel und Gesammtmittel. Ich habe deshalb die Monatsmittel der Gleichförmigkeit wegen durchgängig aus 7^h und 1^h gebildet. Es scheinen mir überhaupt die Angaben des Luftdruckes und der Temperatur nur für die Konstatirung des jährlichen Ganges brauchbar zu sein, den absoluten Werthen dieser Elemente lege ich vorläufig wenig Werth bei. Zur Ableitung der letzteren wird wohl die neue Beobachtungsreihe in einiger Zeit die geeigneten Behelfe darbieten. Beim Regenfall und der Zahl der Tage mit Niederschlägen bin ich in etlichen Fällen vom Original abgewichen. Im Jahre 1872 ist im April wie im Juli genau dieselbe, noch dazu abnorme Regenmenge 460.5 (bis auf die Decimale), sowie die gleiche Zahl der Tage mit Niederschlag eingestellt. Ich nehme eine Wiederholung an und habe zur Ableitung genäherter Jahressummen den Mittelwerth der 19 Jahre eingestellt; zweimal scheint die Angabe der Niederschlagsmenge und Tage einfach zu fehlen; auch hier setzte ich aus obigem Grunde den Mittelwerth ein.

Im Jahre 1862 hören die Beobachtungen des Krieges wegen auf und fangen erst wieder mit 1868 an. Der Beobachtungsort soll immer der gleiche gewesen sein; nach den Jahresmitteln des Luftdruckes möchte ich dies bezweifeln. Die Feuchtigkeitsangabe (Hygrometro Saussure) habe ich unterdrückt, desgleichen die Angaben der Maxima des Luftdruckes und der Temperatur, weil die der Minima fehlen.

Es werden auch die Monatsmittel der ältesten Beobachtungen in Rio Janeiro 1781—1785 mitgetheilt. Die Regenmengen und Zahl der Regentage waren: 1781 977 mm an 74 Tagen, 1782 1230 an 120 Tagen, 1783 1044 an 98 Tagen und 1784 1360 mm an 133 Tagen; die Zahl der Gewittertage war 28, 60, 47, 40 und 38; die Zählung dürfte deshalb eine sorgfältigere gewesen sein als später. Als mittlere Deklination wird angegeben

	1781	1782	1783	1784	1785
Deklination NE	6°48.4′	6°44.5′	6°42.3′	6°40.0′	6°33.0′

Aurora australis (1781) zweimal im Juli und zweimal im December; (1782) Februar 1, November 1, December 3, (1783) Januar 3, Februar 1, März 2, April 1, September und October je 1, (1784) Juli 2, August und December je 1, (1785) August 3. J. Hann.

Zum Klima von Rio Janeiro,
22° 54′ S. Br., 43° 7′ W. L. v. Gr., Seehöhe 62 Meter.

	Luftdruck	Temp. (7h, 1h)	Regenfall Mittel	Regenfall Max.	Regenfall Min.	Regentage Mittel	Regentage Max.	Regentage Min.	Tage mit Gewitter Mittel	Tage mit Gewitter Max.	Tage mit Gewitter Min.
Dec.	754.9	25.1	135	260	55	11.3	17	7	3.0	7	0
Jan.	54.5	26.6	119	248	14	10.2	17	3	6.5	12	1
Febr.	54.9	26.7	109	222	24	8.4	18	2	5.6	16	1
März	55.7	26.2	135	485	26	8.8	17	4	3.6	10	0
April	57.1	24.8	126	461	7	7.5	18	2	1.5	8	0
Mai	58.5	22.5	103	408	13	7.8	14	2	0.9	9	0
Juni	60.0	21.2	48	122	5	5.8	12	1	0.4	2	0
Juli	60.0	20.6	45	203	4	5.6	18	1	0.4	3	0
Aug.	60.2	21.3	63	286	7	5.7	10	2	0.6	7	0
Sept.	58.8	22.0	56	134	15	7.8	12	3	1.3	4	0
Oct.	57.1	22.9	82	192	12	9.5	16	3	1.9	6	0
Nov.	55.6	23.8	118	415	37	9.8	17	6	2.7	12	0
Jahr	57.3	23.6	1139	1455	827	98.2	124	57	28.4	49	11

Jahres-Summen.

Jahr . . .	1851	52	53	54	55	56	57	58	59	60
Regenmenge	1269	997	1312	1013	827	1062	1202	1163	1196	1010
Regentage .	111	99	112	57	79	106	93	84	91	88
Gewitter . .	23	31	32	19	19	11	19	19	30	34
Jahr . . .	1861	62	68	69	70	71	72	73	74	75
Regenmenge	1225	1639	980	914	1007	1013	1372	992	1455	1127
Regentage .	111	122	119	112	64	112	124	85	103	99
Gewitter . .	34	49	47	25	29	47	20	30	30	15

Rio Janeiro — Regenfall in mm:

Jahr	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1851	104	117	186	31	206	34	10	45	27	12	415	82	1269
52	140	130	58	122	29	5	54	148	35	145	68	63	997
53	85	132	77	29	408	58	4	286	26	58	37	112	1312
54	56	160	167	97	64	79	17	7	112	98	97	59	1013
55	111	104	109	74	107	8	28	50	15	58	106	57	**827**
56	139	73	59	65	107	24	62	50	76	42	107	258	1062
57	209	28	50	199	96	84	17	48	87	72	82	230	1202
58	94	24	141	154	44	81	65	114	95	18	74	259	1163
59	123	93	245	268	108	30	48	61	26	50	44	100	1196
60	14	45	69	104	100	47	40	26	40	160	170	195	1010
61	158	177	130	17	77	25	33	32	107	73	193	203	1225
62	248	106	**485**	127	77	5	65	69	60	84	195	118	1639
68	100	106	50	160	147	40	25	53	48	69	127	55	980
69	106	26	59	111	113	27	63	(63)	20	118	73	(135)	914
70	101	60	90	7	60	35	203	33	134	59	106	119	1007
71	160	104	119	109	87	58	30	28	40	107	61	110	1013
72	34	171	100	461	103	66	(45)	18	55	60	124	(135)	1372
73	115	222	222	35	29	96	26	16	33	50	62	86	992
74	88	101	26	313	77	122	45	63	66	192	124	238	**1455**
75	191	206	248	39	13	42	23	55	19	108	101	82	1127
													22775
Mittel	118.8	109.3	134.5	126.1	102.6	48.3	45.2	63.3	56.1	81.7	118.3	134.8	1138.7

Gewitter-Untersuchungen im Königreich Sachsen. Dem kürzlich erschienenen Jahrbuch des Königl. Sächs. Meteorologischen Instituts, zweiter Jahrgang, 1884, entnehmen wir von S. 16 der II. (?) Abtheilung die folgenden interessanten Angaben über neuere Gewitterstudien an diesem Institut.

„Sachsen hatte im Jahre 1884 auf 14 990 qkm über 100 Gewitterstationen in Thätigkeit, so dass es relativ zweimal so viel Stationen als Bayern und auch ein etwas dichteres Netz als Mitteldeutschland besass.

Mit dem durch die Karten eingegangenen Beobachtungsmaterial wurden, wenn auch nur versuchsweise, ziemlich eingehende Studien angestellt. Zunächst wurde dasselbe Verfahren eingeschlagen, welches gegenwärtig, namentlich in Bayern, ausgeübt wird. Bei demselben werden die Zeiten des ersten Donners in Karten eingetragen und durch Linien diejenigen Orte verbunden, an welchen der Donner gleichzeitig zum ersten Male gehört wurde. Man nennt diese Linien Isobronten. Ebenso wurden das Aufhören der Hörbarkeit des

Donners, Beginn und Ende der Sichtbarkeit von Blitzen und endlich Anfang und Ende des Regenfalles graphisch dargestellt. Die umfänglichen und verwickelten Arbeiten, die Zeichnungen von 192 Karten wurden von dem Assistenten Hoppe ausgeführt.

Die Bearbeitung der Gewittermeldungen auf dieselbe Weise hat bis 1882 sehr einfache und interessante Resultate ergeben, welche Herr von Bezold folgendermaassen zusammenfasst: „Es verbinden sich meist die Gewitter, auch wenn viele Einzelgewitter sich gleichzeitig gebildet haben, zu einem grossen, das, sofern man wesentlich jenen Raum in's Auge fasst, über welchem elektrische Entladungen stattfinden, im Allgemeinen die Gestalt eines schmalen Bandes hat, das senkrecht steht auf der Fortpflanzungsrichtung des Gewitters.“ Die Karten, wie solche in den „Resultaten aus den bayrischen Beobachtungen“ publizirt sind, zeigten sehr einfache Formen. Die Linien des ersten Donners waren meist Gerade, welche sich parallel verschoben; hinterher und parallel erschienen die Linien des letzten Donners und grenzten die für gleiche Zeiten geltenden Linien des ersten und letzten Donners die Bezirke ab, innerhalb welcher zu diesen Zeiten Gewittererscheinungen stattfanden. In den Jahren 1883 und 1884 stellten sich diesen Arbeiten auch in Bayern Schwierigkeiten entgegen, da die Bildung von vielen lokalen Gewittern die Karten der Isobronten sehr verwickelt erscheinen liess.

Genau dasselbe lässt sich von den Karten für Sachsen 1884 sagen. Alle diese Karten sind so komplicirt ausgefallen, dass das obengenannte Gesetz bezüglich der Fortentwickelung auch in keinem einzigen Falle voll bestätigt gefunden wurde.

Meistens zeigen sich an einem Tage mehrere Centren, von welchen aus Gewitterbildungen stattgefunden zu haben scheinen und macht es den Eindruck, als ob dieselben ähnlich den Wellen, welche ein in Wasser geworfener Stein erzeugt, von da aus sich nach allen Seiten fortgepflanzt hätten. Da auf diesem Wege Klarheit nicht zu erlangen war, versuchten wir einen andern, aber sehr mühsamen Weg. Es wurden an Tagen, welche besondere Gewittererscheinungen gezeigt hatten, für gewisse Zeiten festgestellt, an welchen Orten zu diesen Zeiten Gewitter stattgefunden hatten, und zwar wurden bei diesen ersten Versuchen die vollen Stunden gewählt. Wenn also ein Gewitter, wie z. B. das vom 3. Juni, gegen 2 Uhr Nachmittags ausbrach und bis gegen Mitternacht währte, so wurden für Mittag, 1 Uhr, 2 Uhr, 3 Uhr u. s. w. Nachmittags, die Orte mit Gewittererscheinungen aus den Kartenmeldungen ermittelt und für jede dieser Stunden eine Karte entworfen. So liessen sich durch Linien die Gebiete umgrenzen, welche ein Gewitter bedeckte, als auch Grösse, Form der Gewitterherde, sowie deren Gestalts- und Lageänderungen ermitteln.

Die Verarbeitung des Materials nach diesen Gesichtspunkten erforderte das Entwerfen von 286 Karten. Die Resultate dieser Arbeiten sind sehr interessant und können als fruchtbringende Beiträge zur Erkenntniss der Gewittererscheinungen betrachtet werden. Um jedoch völlige Klarheit über die Ausbreitung der Gewitter zu erhalten, wäre zu wünschen, dass auch in anderen Ländern die Gewitter auf diesem Wege aufs Sorgfältigste untersucht würden.

Soweit sich die Resultate übersehen lassen, fällt die geringe Tendenz zur Fortbewegung der Gewitter in Sachsen auf; es zeigen sich einzelne Gegenden, in welchen Gewitter auftreten; dieselben verändern ihre Form, ihre Grösse, auch ihre Lage, es scheint aber jede Gewittererscheinung einen besonderen Distrikt zu haben.

Ein eigentliches Fortbewegen eines Gewitters von einem Ende des Landes zum anderen hat an keinem Tage konstatirt werden können. Dennoch findet oft die Erstreckung eines Gewitterherdes auf ziemliche Entfernung hin statt, es hat dies aber mehr den Charakter einer Ausbreitung, als einer Fortbewegung. An vielen Tagen sind in den Karten Verschmelzungen von an verschiedenen Orten entstandenen Gewittern angedeutet, umgekehrt macht es den Eindruck, als ob Theilungen ausgebreiteter Herde in einzelne Gewitter stattgefunden hätten. Als besonders interessant tritt häufig das Verschwinden der stationären kleinen Gewitter durch langsame, aber stetige Verminderung des Flächenraumes derselben auf.

Alle diese Einzelheiten zeigt namentlich das Gewitter am 3. Juni, bei dem dieselben fest verbürgt, erscheinen. Die Gewitter traten an diesem Tage gegen 2 Uhr im Elsterthale — der Gegend von Plauen und Oelsnitz — auf. Die Axe des ovalen Bezirkes erstreckte sich von NW nach SO. Um 3 Uhr hatte sich das Oval bis herunter an die Südspitze Sachsens ausgedehnt, also nach SO zu, ohne im NW-Terrain zu verlieren.

Von da an bis 4 Uhr dehnte sich der Gewitterherd nach N zu aus, es verlegte sich dabei die Axe mehr in eine Richtung N—S. Dieses Ausdehnen dauerte fort bis 5 Uhr und erstreckte sich nun auch nach O, so dass um 5 Uhr der ganze Theil Sachsens, welcher westlich von der Zwickauer Mulde liegt und sich nach N zu bis nach Zwickau erstreckt, als ein Gewitterbezirk betrachtet werden konnte. Von da an verringerte sich die Fläche derart, dass die Ostgrenze blieb, die Gewittererscheinungen aber von W nach O abnahmen. Dann

schrumpfte das Gebiet von allen Seiten zusammen und es liess sich um 7 Uhr nur noch ein kleines Gewitter im Göltzschthale erkennen. Um 4 Uhr trat an demselben Tage ein Gewitter in der Gegend von Jöhstadt auf, welches mit dem ersteren im Voigtland in gar keinem Zusammenhang zu stehen scheint. Dasselbe erstreckte sich anfangs nach W, nach dem Fichtelberg zu. Um 6 Uhr bildete das Gewiter ein Oval, welches sich nach NO bis nach Grumbach und längs der Grenze hin bis über Tellerhäuser hinzog. Von da an trat das Zusammenziehen ein, um 7 Uhr war das Gewitter in einem kleinen Bezirk mit Jöhstadt als Centrum, aber etwas mehr nach NO liegend, wahrnehmbar; dann zog es sich immer mehr zusammen, ohne seine Lage zu ändern, d. h. ohne die Gegend von Jöhstadt zu verlassen, und war um 11 Uhr Abends als erloschen zu betrachten.

Ein weiteres Gewitter erschien um 7 Uhr Abends in der Gegend von Zwenkau, breitete sich nach NO über Leipzig, Wurzen, Röcknitz, sowohl als auch etwas nach SW aus, verschwand aber von 10 Uhr an nach NO über die Grenze. Interessant sind zwei kleine Gewitter, von denen das eine in der Gegend von Döbeln. das andere über Freiberg, ebenfalls um 7 Uhr Abends sich bildete. Beide erscheinen um 8 Uhr zu einem grösseren Gewitter vereinigt, welches zwischen Döbeln und Freiberg, von der Striegis an sich bis nahe an die Elbe erstreckt zu haben scheint. Als Centrum erschien hier das Knie, welches die Freiberger Mulde zwischen den Einflüssen des Bobritzsch und Striegis bildet, und blieb das Gewitter, immer an Umfang abnehmend, über dieser Gegend bis 11 Uhr stehen.

Ein anderes Bild bot das Gewitter, welches sich um 8 Uhr Abends in dem ganzen Bezirk südlich von Markersbach, Königstein, Sebnitz, in nördlicher Richtung bis in die Löbauer Gegend erstreckte. Um 9 Uhr zeigte sich dasselbe getheilt. Der eine Theil erstreckte sich längs der Elbe bis nach Dresden und verblieb hier konstant bis 11 Uhr. Der zweite Theil zog sich über der Lausitz zusammen und reichte nördlich bis nach Bautzen hinauf. Als Centrum erschien die Gegend von Löbau und blieb auch über diesen Gegenden bis 12 Uhr, dabei an Umfang stetig verlierend.

Diese und ähnliche Erscheinungen treten uns fast an jedem Gewittertage des Berichtsjahres entgegen und man kann daraus schliessen, dass ihnen eine reelle Bedeutung doch wohl wird beigemessen werden können. Jedoch würde es verfrüht sein, eine Publikation der Karten, welche sehr kostspielig werden dürfte, aber ohne die sich kaum Jemand ein deutliches Bild der Erscheinungen wird machen können, anzustreben, es muss erst noch mehr Material gesammelt und dieses kritisch bearbeitet werden.

Die bisher erlangten Resultate können nur als Fingerzeige betrachtet werden, die Zukunft muss lehren, wie weit sich hieraus Thatsachen erweisen werden und welchen Einfluss Zufälligkeiten, mangelhafte Beobachtungen und Phantasie der Bearbeiter gehabt haben. Es ist gar zu schwer, aus den immerhin wenigen Mittheilungen sich ein Bild von dem Auftreten der Gewitter an den einzelnen Stationen zu machen. Namentlich ist es schwer, die Erstreckung der Gewitterherde festzustellen, da es sich oft kaum konstatiren lässt, ob an Stationen, welche zwischen 2 Gewittern zu liegen scheinen, wirklich keine Gewittererscheinungen wahrgenommen werden konnten, oder ob nur die Ausfertigung und Absendung der Karten vergessen worden war.“

Ein tibetanischer Vorläufer des Robinson'schen Anemometers. Bei einem Besuche des Königl. Ethnographischen Museums in Berlin fiel mir eine tibetanische Windgebetmühle auf, die man füglich als Vorläufer des Robinson'schen Anemometers bezeichnen kann. Roh aus Holz gearbeitet, stellt sie ein an einer Holzachse sitzendes Schalenkreuz dar, dessen Schalen aber nicht halbkugelförmig, sondern oval sind; im Principe aber gleicht der Apparat ganz einem Anemometer, nur dass die Achse nicht in ein Zahnradsystem eingreift, sondern direct die mit Gebeten beschriebene Papierrolle dreht. Die anfängliche Vermuthung, dass dieser Apparat vielleicht aus moderner Zeit stamme und möglicher Weise von einem pfiffigen Tibetaner dem Anemometer irgend einer indischen meteorologischen Station nachgebildet sei, wird durch die mir von Herrn Dr. Grünwedel, Assistent am Königl. Museum, gemachte Angabe widerlegt, dass sich in dem Werkevon Pallas, „Mongolische Völker“ (1770), bereits die Abbildung eines solchen Instrumentes findet und auch in dem noch älteren Werke von Georgi „Alphabetum Tibetanum“. Durch Wasserkraft getriebene Gebetmühlen sind bekanntlich bei den Anhängern des Lamaismus auch vielfach in Gebrauch. Obige Gebetmühle stammt aus dem Kloster Nako in Britisch-Shayul. v. D.

Vereinsnachrichten.

Jahresversammlung der Oesterreichischen Gesellschaft für Meteorologie am 30. Jänner 1886. Der Präsident der Gesellschaft, Hofrath Dr. Jos. Lorenz von Liburnau, führte den Vorsitz. Der 2. Secretär und Cassier-Stellvertreter Dr. Kostlivy, legte den nachfolgenden Ausweis über den Stand der Mitglieder am 31. December 1885, sowie den folgenden Cassabericht für 1885 vor.

Stand der Mitglieder am 31. December 1885:

		Stand 31. Dec. 1884	Zuwachs	Abgang mit Tod	Abgang durch Austritt	Abgang im Ganzen	Stand 31. Dec. 1885
Ehrenmitglieder		14	1	—	—	—	15
Stiftende Mitglieder		13	—	—	—	—	13
Ordentliche Mitglieder	a) auf Lebenszeit	20	—	1	—	1	19
	b) mit Jahresbeitrag	265	14	7	9	16	263
	c) befreit	9	—	—	—	—	9
	Summe	321	15	8	9	17	319

Auch in diesem Jahre erlitt die Gesellschaft Verluste mehrerer Mitglieder, die mit Tod abgegangen sind, u. z. von den lebenslänglichen Mitgliedern: P. Julius Vervaet, S. J. in Mariaschein, von den ordentlichen Mitgliedern: Herr Victor Ambrožovsky in Zirnau, Prof. Bodyński in Krakau, Dechant Paul Kohlmayr in Berg ob Greifenberg, Apotheker Johann Molnár in Budapest, Director Dr. Moriz Say in Budapest und Prof. Ludwig Zékany in Unghvár.

Ueber Aufforderung des Präsidenten ehrt die Versammlung das Andenken dieser ihrer Mitglieder durch Erheben von den Sitzen.

1. Vermögensgebarung der Oesterr. Gesellschaft für Meteorologie pro 1885.

Einnahmen im Jahre 1885.

1. An Cassavortrag mit 1. Jänner 1885				fl. 97.25
2. „ Subvention des k. k. Reichskriegsministeriums, Marine-Section			fl. 200.—	
3. „ „ „ „ Unterrichtsministeriums			„ 200.—	
4. K. k. Ackerbauministerium für 6 Bände			„ 36.—	
5. Rückstände vom Jahre 1884	fl. 11.59			
	„ 84.68			
	„ 13.45	fl. 109.72		
noch ausständig	fl. 39.01			
uneinbringliche Forderung	„ 4.55	„ 43.56	„ 66.16	
6. Mitgliederbeiträge für das Jahr 1885 und zwar:				
262 Mitglieder à fl. 4	fl. 1048.—			
1 Mitglied à fl. 3	„ 3.—	fl. 1051.—		
davon bereits im Jahre 1884 entrichtet	fl. 133.92			
Schuld pro 1886 zum Vortrag	„ 103.95	„ 237.87	„ 813.13	
7. Guthaben der Mitglieder pro 1886			„ 184.92	
8. Portovergütungen für die Zusendung der Zeitschrift		fl. 96.95		
davon 1884 entrichtet	fl. 7.—			
Schuld pro 1886	„ 16.20	„ 23.20	„ 73.75	
9. Absatz d. Zeitschrift im Wege des Buchhandels u. d. k. k. Zeitungsexpedition			„ 631.20	
10. Verkauf von älteren Jahrgängen der Zeitschrift			„ 187.54	
11. Zinsen vom Vermögen der Gesellschaft			„ 308.81	
12. Taxen für Diplome			„ 3.—	
13. Vergütung an Porto und anderen Auslagen, Ueberzahlungen			„ 49.03	„ 2753.54
				fl. 2850.79

Ausgaben im Jahre 1885.

1. Für Druckkosten der Zeitschrift XIX. Jahrgang, 4. Quartal	fl.	447.69
2. „ „ „ „ XX. „ 1., 2., 3. Quartal	„	1343.76
3. „ Lithographien und diverse andere Drucksorten	„	21.80
4. „ Remuneration für den Beobachter auf dem Obirgipfel	„	100.—
5. „ Buchbinderarbeiten	„	13.14
Fürtrag	fl.	1926.39

	Uebertrag	fl. 1926.39	
6. Für Benützung des Sitzungssaales	fl.	9.60	
7. „ Schreibmaterialien und Utensilien	„	5.—	
8. „ ständige Remunerationen, Neujahrgelder	„	171.—	
9. „ Zeichnungen, Abschriften und andere Arbeiten	„	145.16	
10. „ Druck der Adressen	„	1.60	
11. „ Stempel, Porti und Zustellung	„	249.69	
12. „ Ankauf älterer Bände der Zeitschrift	„	21.—	
13. „ Einkommensteuer	„	6.50	fl. 2535.94
14. Rückersatz der Anleihe im Jahre 1884			„ 300.—
15. Cassarest am 31. December 1885			„ 14.85
			fl. 2850.79

2. Vermögensstand am 31. December 1885.

1. 11 St. Südbahnprioritäten zum Kurse à fl. 156.50 v. 31. Dec. 1885	fl. 1721.50	
2. 1200 fl. Silberrente „ „ „ „ 84.— „ „ „ „	„ 1008.—	
3. 3000 fl. Papierrente „ „ „ „ 83.75 „ „ „ „	„ 2512.50	
4. 500 fl. Staatsloos vom Jahre 1860, Serie 12597, No. 15, zum Kurse à fl. 139.20 vom 31. December 1885	„ 696.—	fl. 5938.—
5. 1000 fl. Papierrente 406194 (Ankaufspreis fl. 733.—) laut Beschluss der ausserord. Gen.-Vers. am 7. März 1885 verkauft zum Kurse à fl. 82.85 vom 28. December 1885		„ 828.50
6. Zinsen für Papierrente 406194		„ 6.65
7. Baarer Cassabestand am 31. December 1885		„ 14.85
		fl. 6788.—

Derselbe erwähnt auch, dass infolge günstigen Cassastandes es möglich wurde, die im Vorjahre gemachte Anleihe pr. 300 fl. rückzuzahlen.

Im Namen des Ausschusses bespricht der Präsident die Einstellung der Ausgabspost 4, womit sich die Generalversammlung vollkommen einverstanden erklärt.

Der Präsident macht die Mittheilung, dass von ihm und Herrn Major von Sterneck am 29. Jänner die Rechnung pro 1885 revidirt und richtig befunden wurde, worauf von der Versammlung dem Ausschusse und speciell dem Rechnungsleger das Absolutorium ertheilt wurde.

Für das nächste Jahr wird die Revision gleichfalls vom Herrn Präsidenten und Herrn Major von Sterneck vorgenommen werden.

Ueber Antrag des Ausschusses wird der Section Salzburg des Deutschen und Oesterreichischen Alpenvereins eine Subvention von 50 fl. zur Erhaltung der meteorologischen Station am Untersberge bei Salzburg, und der Section Eisenkappel des österreichischen Touristen-Clubs eine Subvention von 100 fl. zur Erhaltung der meteorologischen Station am Obirgipfel bewilligt, welche Beträge in die Jahresrechnung pro 1886 aufzunehmen sind.

Zum Schlusse wurden folgende angekündigten Vorträge gehalten:

Dr. J. M. Pernter: Ueber Langley's Untersuchungen der Sonnenstrahlung am Mount Whitney.

Director Dr. Jul. Hann: Ueber Isothermen.

Der Oesterreichischen Gesellschaft für Meteorologie sind als ordentliche Mitglieder beigetreten

noch für das Vorjahr:

Das kulturtechnische Bureau des Landeskulturrathes für das Königreich Böhmen in Prag.

Die k. k. Infanterie-Kadettenschule zu Karlstadt.

Braumüller, Wilhelm Ritter von, k. k. Hof- und Universitätsbuchhändler in Wien.

Satke, Ladislaus, Lehrer in Tarnopol.

Seydler, August, Dr., k.k. Universitätsprofessor in Prag.

Im Jahre 1886:

Das k. k. militär-geographische Institut zu Wien.

Der Oesterreichische Touristen-Club in Wien.

Kučera, Otto, Gymnasialprofessor in Vinkovce.

Pamer, Kaspar, Gymnasiallehrer in Pisino.

Schaffgotsch, Hermann, Graf, Gutsbesitzer in Purgstall.

Schoenrock, Alexander, Inspector der meteorologischen Stationen des physikalischen Central-Observatoriums in St. Petersburg.

Neue Mitglieder der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft. Der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft sind als ordentliche Mitglieder beigetreten die Herren (die mit * bezeichneten noch für 1885):

Blum, M. Rechnungsrevisor, Meiningen.
***Eberhardt,** A., Gymn.-Lehrer, Wilhelmshaven.
Gerstmann, Dr., Berlin.
Hahn, F. G., Dr., Prof. a. d. Univ. Königsberg.
Helmert, F. R., Dr., Professor, Aachen.
Jordan, Karl, Realgymnasial-Probekandidat, Berlin.
Krafft, Carl, Assistent am meteorol. Institut, Christiania.
Müller, P. A., Dr. phil., St. Petersburg.
***Ney,** Eduard, Kais. Oberförster, Hagenau i./Elsass.
Saweliew, Rafail, Ingenieur, Lgow, Gouv. Kursk, Russland.
Schultz, Dr., Geheimer Medicinalrath, Berlin.
Sonnemann, W., Ingenieur, Hannover.
Volger, G. H. Otto, Dr., Alt-Obmann des Freien Deutschen Hochstifts, Frankfurt a/Main.
Weissstein, Dr., Privatdocent, Berlin.

Zweigvereine der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft. Im Zweigverein **Berlin** sprach am 13. Oktober 1885 Hr. Dr. Hellmann über das Observatorium auf dem Ben Nevis in Schottland und über meteorologische Gipfelstationen im Allgemeinen; ferner berichtete Hr. Dr. Börsch über Schwankungen im Niveau geodätischer Instrumente, welche durch entfernte Erdbeben verursacht waren; Hr. Dr. Battermann schilderte eine Beobachtung des Bishop'schen Sonnenringes in der Höhe des Monte Rosa. Am 3. November referirte Hr. Prof. Dr. Spoerer über ein Buch des Hrn. Dr. Lender, hygienisch-meteorologische Fragen betreffend; Hr. Dr. Zenker sprach über den braunrothen Ring bei totalen Sonnenfinsternissen. In der Sitzung am 1. Dezember hielt Hr. Prof. Dr. Schwalbe einen Vortrag über niedrige Bodentemperaturen und abnorme Eisbildungen.

Im Zweigverein **Hamburg-Altona** sprach am 30. Mai 1885 Hr. Geh. R. Prof. Neumayer über Lefroy's magnetische Aufnahme von Canada (siehe Met. Zeitschr. 1885, S. 241); am 27. Juni hielt Hr. Prof. Dr. Köppen einen Vortrag über die verschiedenen Methoden der Bestimmung der Lufttemperatur und legte eine Fassung für Schleuderthermometer sowie ein Thermometer-Gehäuse vor. In der Sitzung am 29. August sprach Hr. Prof. Kiessling über die Abhängigkeit der Dämmerungserscheinungen von Druck, Temperatur und Feuchtigkeit der Luft (siehe Wetter 1885, September); ferner theilte Herr Dr. E. Hoppe seine Untersuchungen über das Spektrum des elektrischen Glimmlichtes mit (siehe Göttinger gelehrt. Anzeiger 1885). Am 26. September sprach Hr. Kpt. Seemann über eine Reise von Ostindien nach Europa. In der sich anknüpfenden Diskussion wurde die Frage behandelt, in wie weit die Strömungen im Meer auf die Form und Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Wellen von Einfluss sind. Am 31. Oktober gab Hr. Dr. Sprung eine kurze Uebersicht über die Principien seines Lehrbuches der Meteorologie; es schloss sich ein Vortrag des Hrn. Prof. Dr. Köppen über Brandes und seine Verdienste um die Meteorologie an (siehe Met. Zeitschr. 1885, S. 414). Am 5. Dezember 1885 und am 30. Januar 1886 sprach Hr. Direktor Dr. Voller über neuere Untersuchungen der Sonnenstrahlung und atmosphärische Absorption. In der letzteren Sitzung fand die Neuwahl des Ausschusses statt; es wurden gewählt die Herren: Prof. Kiessling (I. Vorsitzender), Direktor Dr. Voller (II. Vorsitzender), Dr. Ed. Brückner (Schriftführer), J. Arthur F. Meyer (Schatzmeister).

Im Zweigverein **München** sprach am 31. März 1885 Hr. Dr. Erk über Ergebnisse aus den meteorologischen Beobachtungen auf dem Wendelstein und im bayerischen Alpengebiete (u. A. Nachweis der jährlichen Wanderung der Zone maximalen Niederschlages am Nordabhang der bayerischen Alpen aus ein- und fünfjährigen Beobachtungen). Am 12. Mai hielt Hr. Dr. Horn einen Vortrag über das Polarlicht. Am 10. November sprach Hr. Dr. Ch. Schultheiss über die Schneeverhältnisse Bayerns (jahreszeitlicher Verlauf und geogr. Vertheilung der einzelnen Elemente des Schneefalles, Menge, Häufigkeit, Procentverhältniss zur Gesammtmasse des Niederschlages); ferner demonstrirte Hr. Prof. Dr. Ebermayer den »Thauspiegel« von Lambrecht. Am 1. Dezember sprach Hr. Prof. Dr. E. Wollny über lokale Aenderungen der Temperatur, der Feuchtigkeit und des Kohlensäuregehaltes der atmosphärischen Luft (Einfluss verschiedener Bodenarten auf die Temperatur und Feuchtigkeit). In der Generalversammlung am 15. Dezember wurden in den Ausschuss gewählt die Herren: Prof. Dr. Ebermayer (I. Vorstand), Prof. Dr. Wollny (II. Vorstand), Dr. Erk (Schriftführer), Kaufmann Böhm (Kassier), Direktor Dr. Lang (Beisitzer). In der Sitzung am 26. Januar 1886 sprach Hr. Dr. Erk über den Föhnsturm vom 15. bis 16. Oktober 1885 zu Partenkirchen (siehe diese Zeitschr. Jan.-Heft). Am 9. Februar trug Hr. Dr. Ludwig Weber über den Magnetismus der Erde vor (Geschichte der erdmagnetischen Forschung von Gauss und Weber bis auf die Gegenwart).

Literaturbericht.

Zeitschriften.

Mittheilungen des Vereins für Erdkunde zu Halle a. S., zugleich Organ des Thüringisch-Sächsischen Gesammtvereins für Erdkunde. 1885.

(182) *Johannes Maenss: Die Elbe bei Magdeburg* (nebst Karte und Tafeln). S. 1—10.

Der Verf. bespricht Aenderungen des Elbelaufes bei Magdeburg in historischer Zeit und giebt vor allem eine Uebersicht der Pegelmessungen daselbst von 1841 bis 1884, welche u. a. zeigen, dass die Frühlingshochfluth der Elbe auf den April fällt. Es fliessen im Jahresmittel etwas über 32 pCt. des im Stromgebiet oberhalb Magdeburg gefallenen Niederschlages ab. Von grossem Interesse sind die Angaben über die Eisverhältnisse der Elbe in den genannten Jahren und deren Zusammenhang mit dem Wasserstand. Die Jahre, denen das Eis ganz oder fast ganz fehlt, zeigen meist einen niedrigen Wasserstand.

(183) *Adolf v. Brandis: Eine vielmonatliche Beobachtung ruhiger Luft über dem Gipfel des Vulkans Merapi in Java.* S. 41—44.

Nach dem Verf. stiegen 1861–62 zwei Rauchwolken aus dem Krater des Merapi (2809 m) ca. 400 m hoch empor, die während eines vielmonatlichen Aufenthaltes nicht aus der Richtung der Senkrechten heraustraten, mithin für eine „ewige" Ruhe der Atmosphäre über dem Merapi sprechen sollen, entgegen der Angabe Junghuhn's, der die Rauchsäulen von einem E- oder SE-Wind gebeugt darstellt. E. B.

Korrespondenzblatt des Naturforscher-Vereins zu Riga. XXVIII. Riga 1885; nebst Anhang.

(184) *G. Gehweder: Salzgehalt des finnischen Meerbusens.* S. 93.

(185) *A. Werner: Meteorologische Beobachtungen zu Riga und Dünamünde.* Im Anhang, 26 S.

Beobachtungen für jeden Tag des Jahres 1884 über Temperatur (Max., Min., Mittel), Luftdruck (Max., Min., Mittel), Wind (Richtung, Häufigkeit und Windweg), relative Feuchtigkeit und Wasserhöhe der Düna.

(186) *F. Buhse: Erdtemperatur in Friedrichshof bei Riga.* Im Anhang, 13 S.

Beobachtungen des Jahres 1884, angestellt um 7 Uhr Morgens in 0.01, 0.1, 0.2, 0.4, 0.58, 0.8, 1.1, 1.6 und 2.8 m Tiefe. E. B.

Symons's Monthly Meteorological Magazine. 1885 col. XX. January.

(187) *William B. Tripp: Rainfall in South Africa.* S. 177—180.

Der Verf. giebt eine Regenkarte für Afrika südlich des Oranje-Flusses (ca. 28° S. Br.) mit Isohyeten von 5, 10, 20 und 30". Zu Grunde gelegt sind der Karte die Resultate der — mindestens fünfjährigen — Regenmessungen, die im „Report of the Cape Town Meteorological Comission for 1883" veröffentlicht wurden. Aus dieser Publikation entnimmt der Verf. auch die Regenmengen nach Vierteljahren (Januar—März, April—Juni, Juli—Sept., Okt.—Dez.), den regenreichsten Monat sowie die Seehöhe für 27 Stationen (von 75 im Report angegebenen). Westlich des Meridians von Port Alfred ist der NW-Wind der Regenwind, während östlich desselben der SE Regen bringt; entsprechend sind dort Mai, Juni und Juli, hier März und April die regenreichsten Monate.

(188) *Reviews.* S. 181—182.

Referate über: Anderson: Lightning Conductors. III. Bd. London 1885, und Meldola und White: Report on the East Anglian Earthquake of April 22nd, 1884. London 1885.

(189) *Climatological Table for the British Empire, June 1885.* S. 183.

(190) *Supplementary Table of Rainfall, Dec. 1885.* S. 184—185.

(191) *Meteorological Notes on December 1885.* S. 186—187.

(192) *Royal Meteorological Society.* S. 187 bis 188.

Bericht über die Sitzung am 11. Dez. 1885. Es wurden verlesen: 1) eine Abhandlung von Woeikof: „On the Influence of Forests upon Climate"; 2) der „Report on the phenological Observations for 1885" von Rev. T. A. Preston; 3) „Études sur les crépuscules rosées" von A. Ricco in Palermo und 4) der Bericht von M. F. Ward über den Sturm am 15. Okt. 1885 zu Partenkirchen (siehe diese Zeitschr. Jan.-Heft). E. B.

Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society. Vol. XI No. 55. July 1885.

(193) *R. H. Scott: Address delivered at the Annual General Meeting, Jan. 21st, 1885.* S. 139—205, mit 1 Tafel.

Der Vortrag selbst (12 S.) behandelt die gegenwärtige Lage der Meteorologie, in Anlehnung an das Programm, welches Forbes 1840 für dieselbe aufstellte. Den grössten Raum nimmt der Anhang ein, eine Liste der Stationen „erster und zweiter Ordnung" von der ganzen Erde, der jetzt wirkenden sowohl als der eingegangenen, mit Angabe der geogr. Breite, Länge und Seehöhe, der Beobachtungsjahre und der Publikation, in welcher deren Resultate zu finden sind — ein ebenso grosses als nützliches Unternehmen.

(194) *R. H. Scott: On the Measurement of Sunshine.* S. 205—216.

Enthält eine kurze Uebersicht der vorhandenen Instrumente zur Registrirung des Sonnenscheins und eine umfangreiche Tabelle der Stunden Sonnenschein, welche an 43 Stationen auf den britischen Inseln in jedem Monat seit 1880 aufgezeichnet wurden. Die allgemeinen Resultate fasst der Verf. wie folgt zusammen. Die Stationen im S und SW sind im Ganzen die sonnigsten, am meisten Jersey. Im Spätherbst

und Winter ist Irland viel sonniger, als Grossbritannien; Dublin (Phoenix Park) hat im November sogar absolut den meisten Sonnenschein, und kommen ihm im December nur die Jns. Man, im Januar Jersey gleich. Der Nordosten Schottlands erscheint ebenfalls sehr heiter, die Station, Aberdeen, liegt in Lee der Grampians. Im April umschliesst die Linie mit 40 pCt. der möglichen Dauer Jersey, Cornwall, Pembrokeshire, die Insel Man und ganz Irland ausser Armagh. Im Mai finden wir das obsolute Max. des Jahres und steigt der Betrag auf demselben Gebiete über 50 pCt. Im Juni finden wir eine Abnahme, welche in den westlichen Hochländern im Juli und selbst August fortdauert; im Süden Englands dagegen haben wir im August ein zweites Maximum, welches in Jersey sogar über 50 pCt. steigt; doch sind die Zahlen durch den ungewöhnlich heiteren August 1884 beeinflusst. Im September nimmt der Sonnenschein in Irland ab und ist Lincolnshire am trübsten, im Oktober sind es die „Midland Counties". Im November haben zwei Distrikte noch über 30 pCt. Sonnenschein: die Umgegenden von Dublin und von Cambridge.

Am meisten Sonnenschein wurde während dieser 6 Jahre im Mai 1882 beobachtet, nämlich an mehreren Stationen 61–62 pCt. der möglichen Dauer.

In der an den Vortrag sich anschliessenden Diskussion wurden die Fehlerquellen dieser Art Messungen ventilirt und wurde betont, dass die Kürze der Beobachtungszeit noch keine feststehenden Resultate zulasse.

Eine Reihe von Sonnenschein-Autographen sind auf Taf. 7 abgebildet.

(195) *Report of Committee on Decrease of Water Supply.* S. 216—223, mit 1 Tafel.

Im Jahre 1875 wurde, in Folge einer Aufforderung der Wiener Akademie, ein Committee vom Met. Office und von der Met. Soc. niedergesetzt, welches durch ein Cirkular und anderweitig Material über die Frage sammelte. Es erweist sich, dass die Jahre 1820, 21, 24, 35, 38, 45, 47, 50, 54, 55, 58, 59, 64, 65, 71, 74, 75 und 84 durch sehr niedrige Wasserstände, 1817, 25, 30, 36, 41, 42, 53, 60, 61, 66, 73, 77, 79, 81 und 83 durch sehr hohe ausgezeichnet waren. 1852 war das Wasser sehr niedrig im Anfang, sehr hoch am Ende des Jahres. „Nach den vorhandenen Beobachtungen scheint es nicht, dass irgend eine Abnahme in der Wasserversorgung dieses Landes vorgegangen sei." Auch eine Zunahme der höchsten Wasserstände in den Flüssen ist nicht erkennbar; die höchste verzeichnete Fluth der Themse scheint jene vom 28. Januar 1809 zu sein.

Die Tafel enthält Kurven der Regenmengen, des Wasserstandes u. s. w. in den Jahren 1816 bis 1885. In der Kurve der Regenmengen von London für die kältere Jahreszeit ist uns die (von Archibald früher hervorgehobene) Wellenbildung mit den Maxima zur Zeit der Sonnenflecken-Minima recht aufgefallen: 1877, 1866, 1853, 1842, 1823.

(196) *Results of Meteorological Observations made at San Paulo, Brazil, 1879—83, by the late Henry B. Joyner.* S. 223—226.

Der Beobachtungsort liegt 23° 32′ S, 46° 37′ W und 729 m über Meer. Es werden die nach internationalem Schema zusammengestellten Jahresrésumés der 5 Jahre mitgetheilt. Die Beobachtungsstunden waren 9a. und 9p. Regenreichster und zugleich wärmster Monat ist der Januar. Regenlose Monate kamen nicht vor, doch hatte der August durchschnittlich nur 5.6 Tage mit Regen.

(197) *Report of Committee on the Occurrences of the Helm Wind of Cross Fell, Cumberland, from 1871 to 1884.* S. 226—228, mit 1 Tafel.

Einen etwas ausführlicheren Bericht über diesen von der R. Met. Soc. bereits wiederholt diskutirten Gegenstand hoffen wir in einem der nächsten Hefte zu bringen.

(198) *R. Strachan: Results of Meteorological Observations made at Asuncion, Paraguay.* S. 238—241.

Beobachtungen aus den Jahren 1855—57 vom brit. Konsul C. A. Henderson, die Temperatur zu mehreren Tagesstunden, die Windrichtung und das Wetter betreffend. Als dreijähriges Mittel der Regenwahrscheinlichkeit ergiebt sich:

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
15	28	35	22	12	21	15	19	30	30	22	29

(199) *Sixth Annual Exhibition of Instruments.* S. 242—250.

Verzeichniss der ausgestellten Instrumente, etc., grossentheils Strahlung betreffend, dazu zwei Tafeln instruktiver Abbildungen.

(200) *Scott: Note on early Notices of the Relation between Atmospheric Pressure and Wind.* S. 251—252.

Zwei Aeusserungen des Schiffsarztes W. H. B. Webster aus d. J. 1834 und 1857, worin der Zusammenhang zwischen Luftdruck und Wind in recht klarer Weise besprochen wird. In Bezug auf Priorität treten dieselben gegenüber den kürzlich angeführten von Brandes (Met. Z. 1885, S. 414) zurück, was aber nicht hindert, dass sie für die Geschichte der Meteorologie interessant sind. W. K.

Science. An illustrated Journal published weekly. Vol. VII. No. 152 bis 156. 1., 8., 15., 22., 29. Januar. 1886.

(201) *S. P. Langley: The Temperature of the Moon.* S. 8.

(202) *J. S. Newberry: Equatorial Currents in solar and planetary atmospheres.* S. 13.

Bespricht die Ursache der östlichen Luftbewegung am Aequator, welche in der verschiedenen linearen Rotationsgeschwindigkeit der verschieden weit von der Axe der Erde befindlichen Punkte zu suchen sei.

(203) *W. M. Davis: Currents of the North Sea.* S. 22.

Besprechung von Mohn's „Strömungen des europäischen Nordmeeres" (Ergänzungsheft zu Petermanns Mitt. 1885).

(204) *James Freeman Clarke: The Moon's Atmosphere.* S. 31.

Der Verf. schliesst aus Refraktionserscheinungen bei 2 Verfinsterungen des Jupiter durch den Mond auf die Existenz einer den letzteren umhüllenden Atmosphäre.

(205) *Wm. Ferrel: The Temperature of the Moon.* S. 32.

(206) *George M. Dawson: „Chinook Winds."* S. 33—34.

Föhnartige Winde am Fuss des Felsengebirges, über die an anderer Stelle ausführlich berichtet werden soll.

(207) *W. M. D.: Winter on Mount Washington.* S. 40—42.

Einfluss der Winde auf die Temperatur auf dem Mt. Washington an drei verschiedenen Wettertypen erläutert.

(208) *The Winter Climate of the Aleutian Islands.* S. 46.

Dasselbe ist zwar stürmisch, jedoch selten sehr kalt, so dass die Häfen das runde Jahr offen sind. Die winterliche Grenze des Polareises schliesst im allgemeinen die Seal- (Robben-) Inseln ein.

(209) *A wreck floating in the Atlantic for nine months.* S. 50.

Notiz über die Trift eines verlassenen Schooners von Cap Hatteras bis in den Golf von Biskaya vom 24. März bis 4. Dez.

(210) *The Climate of New Jersey shore.* S. 50.

Notiz nach dem *American* (Philadelphia) vom 2. Jan. über die New Jersey-Küste als Winter-Sanitarium.

(211) *W. M. Davis: Chinook Winds.* S. 55 bis 56.

Vgl. No. 206.

(212) *W. M. Davis: The Festoon Cloud.* S. 57—58.

Der Verf. bittet um Mittheilungen von Beobachtungen der „festoon" oder „pocky cloud" genannten Wolkenform, deren Beschreibung er an der Hand der vorhandenen Literatur giebt.

(213) *W. M. D.: The recent Cold Wave.* S. 70—71.

Der Verf. bespricht die kalte Periode vom 7.—12. Jan. 1886 in dem Mississippigebiet an der Hand kleiner, nach den Karten des U. S. Signal Service gezeichneter Temperaturkärtchen. Die Ursache war eine sehr tiefe Cyklone, die an ihrer Rückseite Temperaturen veranlasste, welche 16 bis 22 ° C. unter den normalen liegen.

(214) *William Ferrel: Sea Level and Ocean Currents.* S. 75.

Ausgehend von der durch Nivellements festgestellten Thatsache, dass das Niveau des Golfs von Mexiko an der Mississippi-Mündung 1 m über demjenigen des Hafens von New-York stehe, erörtert der Verf. den Betrag, um welchen das Meeresniveau in Folge der Bewegung des Wassers gegen die Pole, deren Ursache er in Temperaturunterschieden sucht, und der Ablenkung und Ostwärts-Drängung derselben durch die Erdrotation sowie in Folge der höhern Wasser-Temperatur in Europa höher stehen müsse, als an den Küsten Amerikas. Er glaubt den Betrag zu etwa 5 feet annehmen zu dürfen.

(215) *Cold Weather at the South.* S. 90.

Das Alabama Weather Service hat aus den frühern spanischen, französischen und kolonialen Publikationen eine Menge von Daten über die Witterung früherer Jahre (bis 1701 zurück) zusammengestellt und veröffentlicht.

(216) *H. Helm Clayton: The Festoon Cloud.* S. 100.

Notiz, veranlasst durch die Aufforderung von Davis (s. No. 212).

(217) *C. A. S.: Sea Level and Ocean Currents.* S. 102.

Der Verf. legt dar, dass der Unterschied im Niveau des Meeres an der Mississippi-Mündung und zu New-York, der sich bei Kombination verschiedener Nivellements auf 1 m berechnet und auf welchen Wm. Ferrel sich in seinem Artikel (s. No. 214) beruft, nur wenig sicher ist, und erst durch ein direktes Nivellement zu bestätigen wäre. E. B.

Nature. Vol. 33. 1886. Januar 21., 28., Februar 4., 11.

(218) *John Rae: Anchor Frosts.* S. 269.

(219) *Starker Regenfall auf Jamaika.* S. 277.

Am 21. Dez. 1885 fiel auf den Cinchona Plantagen der Regierung auf Jamaika in 24 St. eine Regenmenge von 301 mm. Auf der Höhe der Blue Mountain-Kette wurden in einer Woche, in der 3 Tage regenlos waren, 800 mm gemessen.

(220) *Charles Davison: Iridescent Clouds.* S. 292—293.

Im Anschluss an die Mittheilung in der Nature (siehe diese Zeitschrift S. 91 No. 117) über irisirende Wolken bei Sonnenuntergang in Sunderland am 28. Dez. 1885 schildert der Verf. seine Beobachtungen am 29. und 31. Dez. über dasselbe Phänomen, das seitdem sich nicht wieder gezeigt hat. Die Wolken, deren der Verf. zwei zeichnet, wie sie zu verschiedenen Zeitpunkten nach Farbe und Form sich darstellten, setzten sich aus verschieden gefärbten Bändern zusammen, die fortwährend ihre Farbe änderten. Sie befanden sich 20 ° und 10 ° über dem Horizont im SW, beziehungsweise WSW. Die Erscheinung währte von 4^h 5 bis 4^h 34 pm., wo dieselbe durch Wolken verdeckt wurde.

(221) *Dew.* S. 293—294.

Der ungenannte Verf. glaubt nach Beobachtungen von Reif an auf dem Erdboden liegenden Steinen, an Zweigen von Gewächsen usw. den Ausführungen Aitken's, der die Quelle des Wasserdampfes des Thaus in erster Linie im Erdboden selbst suchte (s. oben S. 91 No. 123), nur z. Th. beipflichten zu können, da er meist die Oberfläche, nicht die Unterfläche der Steine bereift gefunden habe.

(222) *R. Abercromby: Clouds and Upper Wind-Currents over the Atlantic Doldrums.* S. 294.

Der Verf. stellte während zweier Reisen quer durch den tropischen Theil des Atlantischen Oceans Beobachtungen über obere Luftströmungen an, auf welche wir an anderer Stelle zurückzukommen gedenken.

(223) *Lumplugh: Notes on the „Muir Glacier" of Alaska.* S. 299—301.

(224) *J. C. Willis: Meteorological Phenomena.* S. 319.

Beobachtung dreier Regenbogen, deren mittlerer mit seinem unteren Ende den unteren, und, nach oben ergänzt, mit seinem Scheitel den Scheitel des oberen berührte. Seine Farbenfolge war gleich derjenigen des primären (roth aussen).

Der Verf. beobachtete zu anderer Zeit bei einem ganz kurz andauernden Hagelfall Hagel-

körner von genau kubischer Gestalt mit 7 mm Seitenlänge.

(225) *G. E. Belknap: Report of the Superintendent of the U. S. Naval Observatory.* S. 330.

(226) *Sylvesters Lecture on the Method of Reciprocants etc.* S. 331.

Errata im Artikel der Nature S. 222 (siehe oben S. 91 No. 119).

(227) *Royal Meteorological Society of London.* S. 334.

Bericht über die Sitzung am 20. Jan. 1886.

(228) *Woeikof: Barometric Pressure in the Tropics.* S. 342.

Der Verf. weist auf die interessanten Ergebnisse der Luftdruckbeobachtungen hin, die während der Sonnenfinsterniss im Mai 1883 auf Caroline Island (nicht zu verwechseln mit den Karolinen!) gemacht wurden (siehe Oe. Z. f. M. und Met. Z. 1885 S. 278 u. 471) und fordert zur Anstellung von entsprechenden Beobachtungen während der Sonnenfinsterniss am 29. Aug. 1886 auf, einerlei ob die Verfinsterung sichtbar oder am Beobachtungsort durch Wolken verdeckt sein werde. Wir glauben, dass die billigen Richard'schen Barographen in erster Reihe für den vorliegenden Zweck empfohlen werden können.

(229) *J. F. Tennant: Colours in Clouds.* S. 343.

Bericht über Dämmerungsbeobachtungen zu Ealing.

(230) *Aufforderung der Royal Meteorological Society.* S. 347.

Die R. M. S. veranstaltet am 16. und 17. März eine Ausstellung von Barometern und fordert zur Betheiligung sowie auch zur Ausstellung von neuen (seit März 1885 erfundenen) meteorol. Instrumenten auf.

(231) *Regen auf dem Ben Nevis 1885.* S. 347.

Die gesammte Regenmenge des Jahres 1885 betrug 3708 mm; davon entfallen 617 mm auf den regenreichsten Monat, den Dez. Am 12. Dez. fielen 136 und am 13. 89, mithin 225 mm in 48 Stunden.

(232) *Sturmwarnungen in Indien.* S. 349.

Die Regierung in Madras ersucht um Einrichtung einer telegraphischen Verbindung mit Sumatra oder den Nicobaren, um Sturmwarnungen von dort erhalten zu können.

(233) *Alexander Buchan: The Rainfall of the British Islands.* S. 353—355.

Ansprache an die Philosophical Society zu Glasgow. Es ist die Zahl der Regenstationen in England und Wales 1080, in Schottland 547 und in Irland 213, zusammen 1840. Alle Beobachtungen wurden auf den Zeitraum 1860 bis 1883 reducirt und dann eine Regenkarte für das Jahr entworfen. Der Verf. schildert diese Karte und erläutert die Ursachen der verschiedenen Grösse des Regenfalls (siehe Journal of the Scott. Met. Soc. Third Series, No. II., S. 131 ff.).

(234) *J. J. Thomson and H. F. Newall: On the Formation of Vortex Rings by Drops falling into Liquids.* S. 356.

Referat über einen Vortrag in der Sitzung der Royal Society zu London am 17. Dez. 1885.

(235) *Henry Wilde: Note on the Velocity with which Air rushes into a Vacuum.* S. 358.

Referat über einen Vortrag in der Sitzung der Literary and Philosophical Society zu Manchester am 3. Nov. 1885. E. B.

Separatabdrücke.

(236) **Al. Woeikof: Flüsse und Seen als Produkte des Klimas.** (S.-A. a. d. Zeitschrift der Ges. f. Erdkunde zu Berlin. 1885. S. 92—110.)

Während eine geologische Klassifikation der Flüsse vorwiegend die Gestaltung des Flussbettes ins Auge fassen wird, muss eine klimatologische in erster Reihe der in demselben fliessenden Wassermenge Beachtung schenken. Dieses letztere Princip ist von A. Woeikof angewandt worden. Es unterscheidet derselbe nach der jährlichen Periode des Wasserstandes 9 verschiedene Flusstypen, welche in engster Beziehung zum Klima ihres Stromgebietes stehen:

A) Flüsse, welche ihr Wasser von der Schneeschmelze in den Ebenen und kleineren Höhen, etwas bis 1000 m, erhalten. Nirgends ganz rein; z. B. in Nord-Sibirien und dem polaren Nordamerika.

B) Die Flüsse erhalten ihr Wasser von der Schneeschmelze im Gebirge. Auch nirgends ganz rein ausgeprägt; annähernd z. B. beim Amu- und Syr-Darja.

C) Die Flüsse erhalten ihr Wasser vom Regen und haben ihr Hochwasser in der wärmeren Jahreszeit. So die Flüsse des Tropen- und Monsungürtels, z. B. Congo und Orinoco.

D) Die Flüsse erhalten einen grossen Theil ihres Wassers vom Regen, aber das Hochwasser entsteht infolge der Schneeschmelze, z. B. die westsibirischen und der grösste Theil der russischen Flüsse.

E) Die Flüsse erhalten ihr Wasser vom Regen, fliessen beständig und sind in der kälteren Jahreszeit etwas höher, wenn auch die regelmässige jährliche Periode gering ist. In West- und Mitteleuropa vorwaltend, zum Theil kombinirt mit dem Typus B.

F) Die Flüsse erhalten ihr Wasser vom Regen und haben eine bedeutende jährliche Schwankung mit dem Maximum ihres Wasserstandes in der kälteren Jahreszeit. So in der subtropischen Zone Europas.

G) Mangel an Bächen und Flüssen wegen Trockenheit des Klimas. So in den Wüsten Atakama und Kalahari.

H) Gegenden, die nur zu gewissen Jahreszeiten fliessendes Wasser haben und auch dann nicht viel, z. B. ein Theil der Kirgisensteppe und der Plateauländer Innerasiens.

I) Gletscherbedeckte Gegenden ohne Flüsse, z. B. Grönland.

Nur in seltenen Fällen behält ein Fluss auf der ganzen Strecke seines Laufes ein und denselben Typus bei, bei kleinerem Stromgebiet häufiger als bei grösserem, da in ersterem sowohl die orographischen als auch die z. Th.

von denselben abhängigen klimatologischen Verhältnisse meist weniger starke Verschiedenheiten aufweisen. Der Rhein z. B. gehört in seinem oberen Lauf zu den Flüssen vom Typus B, und besitzt demnach bis Strassburg Hochwasser im Sommer. Aber weiter nach Norden gewinnt er immer ausgeprägter den Typus E.

Aus dem mittleren Verhältniss der durch einen Fluss abfliessenden Wassermenge zu der Menge des auf sein Stromgebiet gefallenen Niederschlages, welches er zu 25 pCt. annimmt, ferner aus einer mittleren Regenhöhe für die Kontinente von 694 mm berechnet Woeikof, dass durch sämmtliche Flüsse der Erde dem Weltmeer in der Sekunde 600 000 cbm oder im Jahr 16 800 cbkm Wasser zugeführt wird, und glaubt dahin die Zahlen von Johnson (2000000 cbm pro Sekunde) und Elisée Reclus (1000000 cbm pro Sekunde) berichtigen zu müssen.

An einem willkürlich gewählten Beispiel sucht der Verf. den Einfluss einer Klimaänderung auf Landseen rechnerich nachzuweisen. Ueberall wo die Verdunstung über die Wasserzufuhr durch Regen und Zufluss von Gewässern überwiegt, finden wir abflusslose salzige Seen; wenn hingegen die Zufuhr über die Verdunstung dominirt, süsse Seen mit Abfluss. In jedem Fall stellt sich bei gleichbleibendem Klima ein Gleichgewicht zwischen Wasserzufuhr und Wasserabfuhr her; überwiegt erstere, so steigt der Spiegel des Sees und dadurch wächst das Querprofil des Abflusses sowohl als die der Verdunstung ausgesetzte Wasseroberfläche, d. h. der Abfluss wird grösser. Ueberwiegt die Wasserabfuhr, so sinkt der Seespiegel, es verkleinert sich das Querprofil des Abflusses und auch die verdunstende Fläche, da Theile des alten Seegrundes trocken gelegt werden, d. h. die Wasserabfuhr wird kleiner. Denken wir uns die Meerengen zwischen Ostsee und Nordsee geschlossen, so erhalten wir im Becken der Ostsee einen Binnensee, bei dem die Zufuhr über die Verdunstung überwiegt; es wird also der Spiegel steigen, bis das Wasser einen Ausweg zum Ocean findet: wir erhalten einen Süsswassersee mit Abfuhr. Denken wir uns die Enge von Gibraltar zugeschüttet, so wird im Mittelmeer der Spiegel fallen, da hier die Verdunstung weit grösser ist als die Zufuhr, bis endlich die verdunstende Fläche so klein geworden ist, dass die geringere Verdunstung der kleinen Zufuhr das Gleichgewicht hält. Es sei nun auch noch die Strasse in das Schwarze Meer gehoben und trocken gelegt. Da im Schwarzen Meer die Wasserzufuhr grösser ist als die Abfuhr, so steigt das Niveau desselben, bis sein Wasser gegen das Mittelländische Meer hin abfliessen kann: so erhalten wir ein süsses Schwarzes Meer, das gegen ein abflussloses, unter dem Spiegel des Oceans gelegenes, salziges Mittelländisches Meer sich entwässert. E. B.

(237) Prof. Schuster: On the Connection between Sunspots and Terrestrial Phenomena. S.-A. (aus Proc. R. S.?) 18 S. kl. 8°.

In kurzer Weise bespricht der Verf. die bisherigen Ergebnisse in Bezug auf den Zusammenhang der Sonnenflecken mit Polarlichtern, Temperatur, Sonnenstrahlung, Luftdruck, Windstärke, Hagel, Wolken, Gewitter, Ernten und Handelskrisen, so wie kosmischen Phänomenen; für den Regen begnügt er sich damit, auf die ziemlich reiche Literatur hinzuweisen, da hierin besonders viel Meinungsverschiedenheit herrscht. Die allgemeine Lage der Frage fasst der Verf. in folgender treffender Weise zusammen.

„Es kann kein Zweifel mehr sein, dass während etwa vier Fleckenperioden (1810—60) eine sehr bemerkenswerthe Aehnlichkeit zwischen den Kurven der Fleckenhäufigkeit und jenen fast aller meteorologischer Phänomene besteht, welche Beziehung zur Temperatur haben. Dies steht, nach meiner Ansicht, nicht mehr in Frage; es ist eine Thatsache. Aber es ist ebenso unzweifelhaft, dass während der 30 oder 40 vorhergehenden Jahre keine solche Beziehung besteht, und dass seit 1860 die Verbindung wiederum, in manchen Fällen, weniger deutlich wird. Es entsteht nun die Frage: macht die Abwesenheit irgend eines erkennbaren Zusammenhangs am Anfang dieses, und besonders am Ende des vorigen Jahrhunderts, welche, so weit wir urtheilen können, sich jetzt zu wiederholen scheint, es wahrscheinlich, dass das Verhältniss, welches ungefähr ein halbes Jahrhundert lang sich zeigt, nur zufällig sei? oder ist es richtiger, anzunehmen, dass hier ein wirklicher Zusammenhang vorliegt, dass aber andere Ursachen in Wirksamkeit sind, die stark genug sind, jene Regelmässigkeit für eine Reihe von Jahren ganz zu verdecken? Das ist ein Punkt, über welchen Jedermann seinem eigenen gesunden Menschenverstand folgen wird und über welchen wir deshalb eine Einigkeit in den Ansichten nicht erwarten können."

Es scheint uns, dass noch immer diese Gesichtspunkte viel zu wenig beachtet werden und viel zu oft die Resultate verschiedener kurzer Jahresreihen von einzelnen Elementen verglichen werden, ohne zu untersuchen, wie weit sie wirklich vergleichbar sind. Wie in anderen Zweigen der Meteorologie, so ist auch hier die Untersuchung der räumlichen und zeitlichen Vertheilung der Erscheinungen und die Vergleichung nur des wirklich zeitlich Zusammengehörigen der richtige Weg. W. K.

(238) A. Moberg: Fenologiska anteckningar 1856—75. (Klimatologiska Jakttagelser i Finland föranstade och utgifna af Finska Vetenskaps-Societeten. 41. Häftet. Helsingfors 1885). 318 S. 8°.

Die phänologischen Beobachtungen wurden an 150 über ganz Finnland bis 70° N. Br. vertheilten Stationen gemacht und beziehen sich auf das Ausschlagen, die Blüthe, die Fruchtreife und das Abfallen der Blätter der verschiedensten Gewächse, sowie auf Ankunft und Wegzug der Zugvögel. E. B.

(239) Virchow: Ueber Akklimatisation. (Verh. Ges. f. Anthropologie, Ethnographie etc., Berlin 1885, Bd. XVII, S. 202; die Bemerkungen von Fritsch, S. 256.)

Zwei Fragen sind zu beantworten: die nach der Möglichkeit der Akklimatisation des Individuums, und die Frage nach der Möglichkeit einer dauernden Besiedelung, d. h. der Erhaltung der Familie durch eine zeugungsfähige Nachkommenschaft, oder nach Virchow's Ansicht noch präziser ausgedrückt, die Frage nach der Dauer der weiblichen Fruchtbarkeit, während Fritsch den baldigen Untergang weisser Familien in den Tropen nicht der weiblichen Unfruchtbarkeit, sondern der enormen Kindersterblichkeit zuschreibt. Beide Fragen sind wesentlich

voneinander verschieden. In Bezug auf die erste Frage kommen in Betracht: 1) die Temperatur des Ortes. Verwiesen wird dabei auf Köppens Karte der Wärmezonen im I. Bd. d. Meteor. Zeitschr., welche die wirklichen Temperaturverhältnisse ohne Reduktion auf das Meeresniveau darstellt. Sie zeigt auch im warmen Gürtel einige Gebiete mit günstigerer Wärmevertheilung, die auch instinktiv zuerst von Weissen besetzt wurden. 2) Die Entwickelung besonders schädlicher Stoffe (Malaria etc.). In dieser Beziehung ist unsere Kenntniss noch dürftig; nach Hirsch soll der grösste Theil von Polynesien (leider mit Ausschluss der deutschen Besitzungen) malariafrei sein. Auch Südafrika etwa südlich vom Parallel des Ngamiesees mit Ausnahme der Ostküste bis nach Natal ist nach Fritsch malariafrei. In Bezug auf das Tropenfieber ist noch besonders zu beachten, dass jeder Anfall die Disposition steigert, und ferner, dass die tropischen Kulturen ein Land nicht nur nicht gesünder machen, sondern geradezu sanitär verschlechtern. In einem heissen Land mit Malaria kann sich der Weisse höchstens 2—3 Jahre hintereinander aufhalten. Die Familie erhält sich, wenn keine Mischung eintritt, höchstens durch drei Generationen. Die Widerstandsfähigkeit ist bei verschiedenen weissen Stämmen verschieden; die Semiten, besonders die Juden sind widerstandsfähiger als die Arier, und unter diesen sind wieder am widerstandsfähigsten die Südspanier, Sizilianer und Malteser, d. h. jene, welche stark mit Semiten gemischt sind. Supan (Peterm. Mitt.)

Bücher.

(240) **Annalen der Schweizerischen Meteorologischen Central-Anstalt.** 1884. Der „Schweiz. met. Beob.“ 21. Jahrgang. Zürich. Comm. v. S. Höhr. 4°. XII + 312 + 80 pg. Mit 11 Tafeln.

Die Annalen der schweiz. meteorol. Central-Anstalt werden immer umfangreicher und reicher an interessantem Inhalt. Den grössten Theil des vorliegenden Bandes nehmen auch diesmal selbstverständlich die täglichen met. Beob. des Jahres 1884 von 17 Stationen ein (Bern, Säntis, Zürich, Rigi, Genf, S. Bernh., Grächen, Sils-Maria, Chaumont, Neuenburg, Trogen, Alt-Hölten, Altdorf, Costasegna, Lugano, Basel, Affoltern), sowie die Uebersichten der Monats- und Jahres-Resultate nach internationalem Schema sämmtlicher Stationen der Schweiz. Der Anhang enthält Abhandlungen und Ergänzungen zu den tägl. Beobachtungen. Diese letzteren umfassen die höchst interessanten Reduktionen der Aufzeichnungen der autographischen Apparate für Luftdruck, Temperatur, Windrichtung und Stärke auf dem Säntis im Jahre 1884. Stündliche Registrirungen des Luftdruckes und der Windverhältnisse, das ganze Jahr umfassend, aus einer so grossen Seehöhe (2500 m) lagen bisher nicht vor. Hierzu kommen dann noch die Resultate der Aufzeichnungen der Sonnenscheinautographen zu Zürich und Davos. Hr. Dir. Billwiller giebt eine Darstellung der Ergebnisse der Niederschlagsmessungen auf den Regenstationen im Jahre 1884, welche durch eine grosse Regenkarte der Schweiz, die Vertheilung der Jahressummen des Regenfalls enthaltend, illustrirt wird. Hr. Ingenieur G. Mantel liefert eine von 9 Tafeln begleitete Diskussion der Gewitterbeob. in der Schweiz im Jahre 1884 und Hr. Prof. Dr. Hirsch eine Abhandlung über die Ergebnisse der Regenmessungen zu Neuenburg und Chaumont nach den Beobachtungen von 1864/84. J. H.

(241) **Publications of the Washburn Observatory of the University of Wisconsin.** Vol. III Madison, Wisconsin 1885.

Enthält (S. 108—120) die meteorologischen Beobachtungen des Jahres 1884. Die Beobachtungstermine waren 7^h a. m., 2^h p. m. und 9^h p. m.; es finden sich für jeden Tag (12p bis 12p) des Jahres angegeben der mittlere Luftdruck, die mittlere Temperatur und mittlere relative Feuchtigkeit (doch ist über die Art der Mittelbildung nichts gesagt); ferner für jeden Tag, von 9p bis 9p gerechnet, die Max.- und Min.-Temperaturen wie die Regenhöhe und für jeden Tag, von 2p bis 2p gerechnet, die Maximalgeschwindigkeit des Windes als Windweg pro Stunde in *miles*, sowie den gesammten Windweg. Dagegen fehlen Angaben über die Windrichtung an den einzelnen Tagen, während die Zahl der zu 3 Terminen beobachteten Windrichtungen für jeden Monat angegeben wird. Auf S. 121—130 sind in Tabelle I. die Resultate aus den Beobachtungen der Jahre 1853—84 zu Madison mit Angabe der Quellen, Beobachter und der Beobachtungshäuser publicirt. Es sind die Monatsmittel der einzelnen Jahre des obigen Zeitraums für alle oben angegebenen Beobachtungselemente, sowie ferner auch die absolute Temperaturschwankung und die vorherrschende Windrichtung gegeben. Tabelle II. enthält die einzelnen Jahresmittel für den Zeitraum 1869—84 und in der klimatologischen Tabelle IV. sind die Mittel aus allen Beobachtungen von 1853—84 niedergelegt (siehe die Mittel aus den Beobachtungen 1853—83 Oest. Z. f. M. 1885 S. 506). Tabelle V. enthält das Datum des Aufgehens und Gefrierens zweier Seen in der Nachbarschaft von Madison in den Jahren 1856—85. E. B.

(242) **Ciro Ferrari: Tipi isobarici secondo gli studi di Teisserenc de Bort e van Bebber con una breve espositione d'altre ricerche sul medesimo argomento.** Roma 1885, 35 Seiten mit 5 Kartentafeln.

Eine eingehende Besprechung der beiden oben angegebenen Untersuchungen haben wir in der Met. Zeitschrift bereits gebracht und zwar im Januar- und Februarheft des ersten Jahrganges und im Märzheft des zweiten Jahrganges. Indem wir hierauf verweisen, heben wir nur einige Punkte aus dem Abschnitte: „Tipi d'isobare secondo gli studi fatti in Italia“ (Seite 31 bis 35) hervor, welcher sich auf den Zusammenhang der Druckvertheilung mit den Gewittern und Niederschlägen bezieht. Zunächst fasst der Verfasser die Untersuchungen Schiaparelli's zusammen in einer ähnlichen Weise, wie es bereits früher in der Zeitschrift der Oesterreichischen Gesellschaft für Meteorologie (Bd. XVI, Jahrgang 1880 Seite 360) geschehen ist. Beiläufig bemerken wir, dass die in letzterer Zeitschrift gegebene Erklärung des „heimischen Typus“ (tipo indigeno e locale) einer Modifikation bedarf, da dieser Typus nach der Ansicht Schiaparelli's vorwaltet, wenn der Luftdruck

sehr gleichmässig ist, ohne dass auf die Höhe ein grosser Nachdruck gelegt wird.

Der Inhalt des übrigen Theiles dieses Abschnittes findet sich der Hauptsache nach in einer Abhandlung desselben Verfassers in der Met. Zeitschrift 1885 S. 369 (Fussnote).

J. van Bebber.

(243) Bouinais et Paulus: L'Indo-Chine française contemporaine. Paris, Challamel aîné, 1885 (mit 1 Karte von Tongkin).

Die erste Hälfte des umfangreichen Werkes schildert die historische Entwickelung des französischen Protektorats über Tongkin bis auf die Gegenwart; die zweite ist der physischen, polittschen und wirthschaftlichen Geographie von Tongkin und Annam gewidmet. Tongkin wird seiner natürlichen Beschaffenheit nach in das Delta-, nördliche Plateau- und südwestliche Waldgebiet eingetheilt. Das mittlere jährliche Wachsthum des Deltas wird nach chinesischen Quellen, denen zufolge Hanoï im J. 600 n. Chr. ein Seehafen war, auf 48 m berechnet. Alle Unzukömmlichkeiten von Flachküsten sind hier in hohem Grade entwickelt und sind für den Seeverkehr und damit auch für die wirthschaftliche Entwickelung des Landes ein grofses Hinderniss. Die meteorologischen Tabellen (vergl. dazu Oesterr. Ztschr. f. Meteor. 1884, S. 189) beruhen auf den Beobachtungen von Foiret und Maget; leider ist über die Dauer und die Art und Weise derselben nichts angegeben.

	Temperatur Grad			Regen mm	
	Haïphong	Hanoï		Haïphong	Hanoï
Dezbr. .	20.6	19.4	Dezbr. .	16	16
Jan. . . .	16.5	14.3	Jan. . . .	8	6
Febr. . .	17.7	15.1	Febr. . .	13	12
März . .	19.3	19.6	März . .	33	105
April . .	23.7	25.9	April . .	50	251
Mai . . .	27.8	30.1	Mai . . .	210	325
Juni . . .	29.3	31.4	Juni . . .	224	203
Juli . . .	29.2	30.7	Juli . . .	384	189
August .	29.2	30.5	August .	309	100
Septbr..	28.5	25.3	Septbr..	177	326
Oktbr. .	26.2	24.7	Oktbr. .	76	206
Novbr. .	22.8	23.2	Novbr. .	23	62
Jahr . . .	24.2	24.2	Jahr . . .	1523	1801

Windrichtung zu Hanoï (in Proz.)

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
Oktbr. bis März	9	45	5	28	3	2	3	5
April bis Sept.	4	12	3	57	7	4	1	12

Supan (Peterm. Mitt.)

(244) Dr. Otto Dammer: Der Naturfreund, Anleitung zur naturwissenschaftlichen Beschäftigung im Hause und im Garten für Freunde der Naturwissenschaft, besonders auch für die reifere Jugend. Berlin und Stuttgart, W. Spemann, 1885, 394 S. Preis geb. 6.75 *M*.

Das vorliegende Buch bildet den ersten Band eines Jahrbuches, welches dazu bestimmt ist, den Freunden der Naturwissenschaften Anleitung zur Anstellung eigener Beobachtungen und Experimente zu geben, und behandelt Meteorologie, Phänologie, Chemie, Physik, Botanik und Zoologie, welche Disciplinen in den nächsten Jahren zu ergänzen und durch Hinzufügung von anderen zu vermehren der Verfasser beabsichtigt. Der meteorologische Theil, welcher vor den übrigen Zweigen der Naturwissenschaften in diesem Buche den ersten Platz einnimmt, umfasst hauptsächlich die Einrichtung und Behandlung der meteorologischen Instrumente und die Anstellung meteorologischer Beobachtungen, zu welchem Zwecke Beobachtungsformulare beigelegt sind, wobei die Instruktion für das Preussische Beobachtungsnetz und Jelineks Anleitung zu Grunde gelegt wurden.

Ohne auf den Inhalt des Jahrbuches näher einzugehen, bemerken wir, dass der Verfasser diesen Zweig der Meteorologie mit Klarheit und Geschick behandelt hat und dass er der Meteorologie hierdurch jedenfalls neue Freunde zuführen wird. Die Aufnahme gemeinverständlicher aber exakter Darstellungen über meteorologische Gegenstände in naturwissenschaftlichen an das grosse Publikum gerichteten Schriften ist der Entwickelung der Meteorologie sehr günstig und daher mit Freude zu begrüssen.

J. van Bebber.

(245) Ebermayer: Die Beschaffenheit der Waldluft und die Bedeutung der atmosphärischen Kohlensäure für die Waldvegetation. Stuttgart, Enke, 1885.

Alle bisherigen Untersuchungen des Kohlensäuregehaltes der Luft, die älteren wegen fehlerhafter Bestimmungsmethoden ausgeschlossen, ergaben, dass in dieser Beziehung zwischen Stadt-, Land-, Wald-, Gebirgs-, See- und Wüstenluft kein erheblicher Unterschied besteht, dass er aber beständig nach Witterungs- und lokalen Verhältnissen kleinen Schwankungen unterworfen ist. Die Resultate der Beobachtungen Ebermayers selbst sind folgende:

Wald 0.0329
Bayrische Hochebene 0.0320 } Proz. mittlerer
Bayrisches Gebirge . 0.0316 } Kohlensäuregehalt.

Es zeigte sich dabei, dass die Aspirationsmethode die beste ist, und die Flaschenmethode stets zu hohe Werthe liefert. Die wichtigsten Quellen sind: 1) die Athmungs-, Verbrennungs- und Verwesungsprozesse der Organismen und organischen Stoffe; 2) Kohlensäure-Exhalationen und -Quellen; 3) die Grundluft, deren bedeutender Kohlensäuregehalt von verwesenden humosen Stoffen herstammt, und deren Zufuhr auch hauptsächlich die Schwankungen des atmosphärischen Kohlensäuregehaltes zuzuschreiben ist. Die Ansicht Schlössings über den Einfluss des Meeres wird als noch nicht hinreichend begründet erklärt. Es stimmt mit derselben allerdings auch nicht überein, dass der mittlere Kohlensäuregehalt der Südhemisphäre (0.0271) etwas geringer ist als der der nördlichen (0.0282); aber allerdings kann man auch die Beweiskraft solcher, jedenfalls ungleichartiger Mittelwerthe in Zweifel ziehen. Die gesammte Atmosphäre enthält über 2353 Billionen kg Kohlensäure oder ca. 642 Billionen kg Kohlenstoff; der gesammte Kohlensäurebedarf der Pflanzen wird auf ca. 90 Billionen kg pro Jahr geschätzt.

Supan. (Peterm. Mitt.)

Titel neuer Publikationen.

Carpmael, Ch.: Report of the meteorological Service of the Dominion of Canada for the year ending December 31., 1883. Ottawa, Mac Lean, Roger & Co., 1885. 169 S. 8°, mit 5 Karten.

Contributions to our Knowledge of the Meteorology of the Arctic Regions. Published by the Authority of the Meteorological Council. Official. No. 34. Part IV. London 1885. Alle 4 Theile. 495 S. 4°.

Ergebnisse der Beobachtungsstationen an den deutschen Küsten über die physikalischen Eigenschaften der Ostsee und Nordsee und die Fischerei. Veröffentlicht von der Ministerial-Kommission zur Untersuchung der deutschen Meere, in Kiel. 56 S. lang 4°. Berlin, Paul Parey, 1886.

Finley, John P.: Tornado Studies for 1884 Professional Papers of the Signal Service. No. XVI. Washington City: Signal Office. 1885. 81 S. Text und 81 Karten. 4°.

Gérardin, L.: La Terre, éléments de cosmographie, de météorologie et de géologie. 432 S. 18°. mit 291 Abb. Paris, S. Massow, 1885.

Hautreux: Température de la mer et coups de vent de Bordeaux à New York. 16 S. 8°. Bordeaux, imp. Genouilhon.

Hazen, Henry A.: Thermometer Exposure. Professional Papers of the Signal Service, No. XVIII. Washington City: Signal Office. 1885. 32 S. 4°.

Hourly Readings, 1883. Published by the Authority of the Meteorological Council. Official. No. 63. Part I & II. January — June. London 1885. Zusammen 255 S. 4°. Preis 21 sh. und 21 sh.

Instructions to Surveyors. Tables of Freeboard. Board of Trade, Marine Department, Aug. 1885. 52 S. 8°. London 1885. Pr. 6 d.

Meteorologische Beobachtungen in Deutschland von 23 Stationen II. Ordnung, sowie stündliche Aufzeichnungen von 4 Normal-Beobachtungsstationen der Seewarte; die Stürme nach den Signalstellen der Seewarte. 1883, Jahrgang VI. Herausg. von der Direktion der Seewarte. 255 S. 4°. Hamburg 1885.

Metronomische Beiträge No. 4. Barometrische Untersuchungen. Herausgegeben von der Kaiserlichen Normal-Aichungs-Kommission. Berlin, F. Dümmler, 1885. 1. L. Grommacher: Absolute Bestimmungen unter Kontrole des Vakuums durch elektrische Lichterscheinungen. 2. H. F. Wiebe: Das Heberbarometer N.

Millot, C.: Les Cyclones. 16 S. 8°. mit Taf. Nancy, Berger-Levrault, 1885.

Müller, P. A.: Ueber den normalen Gang und die Störungen der erdmagnetischen Elemente in Pawlowsk während der Periode der Polarexpeditionen August 1882 bis August 1883. Mit 10 Kurventafeln. 48 S. Text und 61 S. Tabellen. 4°. St. Petersburg 1885.

Planté, Gaston: Untersuchungen über Elektricität. Nach der II. Ausgabe des Originalwerkes ins Deutsche übertragen von Prof. Dr. Ign. H. Wallentin. Mit 89 Figuren im Text. 270 S. gr. 8°. Wien, Hölder. Pr. 5.60 *M.*

Quarterly Weather Report of the Meteorological Office (New Series). Published by the Authority of the Meteorological Council. Part III & IV, July—December 1877. London 1885. Preis 4 sh. 6 d. und 6 sh.

Riggenbach, A.: Beobachtungen über die Dämmerung, insbesondere über das Purpurlicht und seine Beziehungen zum Bishop'schen Ring. Basel, Georg's Verlag.

Smellie, Th. D.: Ocean and Air Currents. 21 S. Glasgow, Smith, 1885.

Sundell, A. T.: Transportables Barometer. S.-A. aus „Acta Societatis Scientiarum Fennicae Tom. XV". Helsingfors 1885. 12 S. 4°.

Troska, A.: Die Vorherbestimmung des Wetters mittelst des Hygrometers, gemeinfasslich dargestellt. Köln, Bachem, 1886. 76 S. 12°.

Uebersicht der Meteorologischen Beobachtungen im Jahre 1885. Zusammengestellt von der Meteorologischen Gesellschaft in Rudolstadt (Zweigverein der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft). Rudolstadt 1885.

Wild, H.: Termins-Beobachtungen der erdmagnetischen Elemente und Erdströme im Observatorium zu Pawlowsk vom September 1882 bis August 1883. Mit 14 Tafeln. 49 S. Text und CXLI S. Tabellen. 4°. (Mémoires de l'Académie Impériale des Sciences de St. Petersbourg, VIIe Série, t. XXXIII, No. 5.)

Woeikof, A.: Die Schneedecke, deren Einfluss auf Klima und Wetter und die Hilfsmittel ihrer Erforschung. 8°. 40 S. S.-A. aus Sapiski der K. Russ. Geogr. Gesellsch., 1885, XV, No. 2. In russ. Spr.

Young, David: Rome in Winter and the Tuscan Hills in Summer; a Contribution to the Climate of Italy. London, Lewis, 1885.

Zenger, K. W.: Die Meteorologie der Sonne und ihres Systemes. Mit 5 Abbildungen und 4 Tafeln. 231 S. 8°. Wien, Pest, Leipzig, A. Hartleben's Verlag, 1886. Pr. 5 *M.*

Schluss der Redaktion am 2. März 1886.

Druck von J. Kerskes, Berlin C., Niederwallstr. 22.

Das Klima von Batavia

nach Dr. van der Stok's „Observations made at Batavia", Vol. VI.

Von J. LIZNAR.

Im 15. Bande der Zeitschrift der österr. Gesellschaft für Meteorologie hat Herr Director Dr. Hann in einem Referate über den II. u. III. Band der vom Director Dr. Bergsma herausgegebenen *„Observations made at the Magnetical and Meteorological Observatory at Batavia"* die wichtigsten Resultate der 10- und theilweise 12—13jährigen Beobachtungsreihe mitgetheilt.[1]) Der uns jetzt zugekommene, vom Director Dr. van der Stok herausgegebene, VI. Band dieser Publication enthält in seinem zweiten Theile Zusammenstellungen aller meteorologischen Elemente für den 17jährigen Zeitraum von 1866—82 (beim Niederschlag 1864—1882), woraus die im Nachfolgenden enthaltenen Daten entnommen sind. Die Ergebnisse über die Untersuchung des Mondeinflusses auf die meteorologischen Elemente sind an einer früheren Stelle dieser Zeitschrift publicirt, so dass ihrer hier keine weitere Erwähnung geschieht.

Tabelle I enthält den täglichen Gang des Luftdrucks, der Temperatur, der Feuchtigkeit, des Dampfdrucks, des Regens, der Windgeschwindigkeit und Bewölkung, und zwar bedeuten die Zahlen mit Ausnahme des Regens Differenzen gegen das Tagesmittel; beim Regen stellen die Zahlen Procente der Tagessumme vor. Ferner ist nicht nur für das Jahr, sondern auch für die Monate mit grösster und kleinster täglicher Schwankung der tägliche Gang aufgenommen; beim Regen und bei der Bewölkung sind die letzteren durch Monatsgruppen vertreten, die aus der Aufschrift in der betreffenden Columne zu ersehen sind. Die Feuchtigkeit ist in Zehntelprocent gegeben, so dass der Sättigung die Zahl 1000 entspricht. Die Zahlen der Windgeschwindigkeit bedeuten Kilometer per Stunde und wurden aus den Aufzeichnungen eines Beckley-schen Anemometers gewonnen.

Der tägliche Gang der einzelnen Elemente (Regen ausgenommen) ist für alle Monate des Jahres fast derselbe, es zeigt sich höchstens eine kleine Verschiebung der Wendepunkte und eine Aenderung der Amplitude. Dass die Daten der Windgeschwindigkeit einen so regelmässigen Gang aufweisen, obzwar sie aus nur 4jährigen Beobachtungen abgeleitet worden sind, hat darin seinen Grund, dass in Batavia der Wind täglich denselben regelmässigen Gang zeigt. Während die Luft in der Nacht fast vollkommen ruhig war, beginnt mit Sonnenaufgang eine schwache Bewegung derselben, die sich, je höher die Sonne steigt, immer mehr verstärkt, bis sie ca. 2 Stunden nach Mittag ihr Maximum erreicht; von da an wird dieselbe schwächer, bis der ohnehin sehr schwache Wind einige Stunden nach Sonnenuntergang ganz aufhört. Dieser Vorgang wiederholt sich so regelmässig Tag für Tag, wie das Steigen und Sinken der Temperatur.

[1]) Die geographische Lage des Observatoriums ist: Breite 6° 11' S, Länge 106° 50' E v. Gr. u. Seehöhe 7m.

I. Täglicher Gang.

	Luftdruck 1866—82			Temperatur 1866—82			Feuchtigkeit 1866—82			Dampfdruck 1866—82		
	Jahr	Sept.	Febr.	Jahr	Aug.	Febr.	Jahr	Sept.	Febr.	Jahr	Sept.	Febr.
1h a. m. .	0.27	0.25	0.23	- 1.80	- 2.10	- 1.30	81	102	59	- 0.13	0.06	- 0.18
2	- 0.07	- 0.04	- 0.12	- 2.02	- 2.40	- 1.48	86	107	63	- 0.30	- 0.14	- 0.33
3	- 0.30	- 0.20	- 0.35	- 2.22	- 2.67	- 1.64	90	113	66	- 0.45	- 0.31	- 0.47
4	- 0.34*	- 0.20*	- 0.39*	- 2.41	- 2.94	- 1.78	93	118	68	- 0.61	- 0.49	- 0.61
5	- 0.16	- 0.01	- 0.22	- 2.59	- 3.18	- 1.90	97	123	71	- 0.75	- 0.63	- 0.69
6	0.16	0.33	0.06	- 2.74*	- 3.40*	- 2.01*	**99**	**126**	**74**	- 0.87*	- 0.77*	- 0.75*
7	0.60	0.82	0.50	- 2.40	- 3.22	- 1.80	93	113	73	- 0.58	- 0.50	- 0.51
8	0.99	1.18	0.96	- 1.24	- 1.90	- 1.02	50	49	48	- 0.07	- 0.01	- 0.03
9	**1.16**	**1.34**	**1.16**	0.29	0.02	0.03	- 17	- 35	3	**0.17**	**0.06**	0.28
10	1.02	1.14	1.09	1.54	1.61	0.91	- 77	- 111	- 38	0.03	- 0.38	**0.33**
11	0.63	0.59	0.81	2.45	2.82	1.60	- 120	- 159	- 74	- 0.12*	- 0.64*	0.24
Mttg. . . .	0.08	- 0.06	0.34	2.99	3.60	2.04	- 139	- 170*	- 93	- 0.07	- 0.41	0.24
1h p. m. .	- 0.56	- 0.75	- 0.32	**3.19**	**3.86**	2.31	- 142*	- 162	- 106*	0.08	- 0.08	0.18*
2	- 1.15	- 1.32	- 0.91	3.13	3.78	**2.35**	- 133	- 152	- 105	0.25	0.05	0.25
3	- 1.54	- 1.70	- 1.39	2.88	3.48	2.18	- 122	- 141	- 100	0.25	0.02	0.19
4	- 1.61*	- 1.74*	- 1.61*	2.43	2.99	1.93	- 103	- 120	- 87	0.27	0.04	0.21
5	- 1.31	- 1.45	- 1.41	1.84	2.31	1.51	- 74	- 87	- 68	0.36	0.17	0.21
6	- 0.84	- 0.95	- 0.92	1.06	1.47	0.93	- 34	- 42	- 38	0.50	0.48	0.26
7	- 0.29	- 0.37	- 0.38	0.32	0.67	0.31	3	2	- 3	**0.57**	0.74	**0.37**
8	0.22	0.19	0.11	- 0.22	- 0.02	- 0.10	27	30	18	0.52	**0.75**	0.36
9	0.64	0.61	0.55	- 0.65	- 0.57	- 0.41	44	52	31	0.43	0.68	0.32
10	**0.87**	0.88	**0.85**	- 0.99	- 1.00	- 0.69	56	69	41	0.29	0.57	0.18
11	0.85	**0.89**	0.84	- 1.29	- 1.38	- 0.92	66	81	48	0.16	0.41	0.05
Mttn. . . .	0.63	0.62	0.61	- 1.55	- 1.74	- 1.11	74	92	54	0.02	0.21	- 0.06
Mittel . . .	758.69	759.20	758.66	25.92	25.92	25.38	834	785	879	20.61	19.68	21.13

I. Täglicher Gang.

	Regen 1866—82					Windgeschwindigkeit Kil. per Stunde 1879—82			Bewölkung 1880—82		
	Jahr	D. J. F.	M. A. M.	J. Jl. A. S.	O. N.	Jahr	Sept.	Juni	Jahr	J. Jl. A.	D. J. F.
1h a. m. .	4.3	5.4	3.0	4.8	1.3	- 2.98	- 3.81	- 2.37	- 0.16	0.12	- 0.18
2	4.2	**5.5**	2.2	5.0	1.9	- 2.93	- 3.61	- 2.38	- 0.41	- 0.15	- 0.35
3	3.2	4.6	1.6	2.0	2.0	- 2.96	- 3.81	- 2.35	- 0.55*	- 0.38	- 0.58*
4	3.1	4.4	2.1	1.9	1.2	- 3.04	- 3.92*	- 2.40	- 0.54	- 0.42	- 0.48
5	3.0	4.0	2.8	1.3	0.9	- 3.05*	- 3.83	- 2.43	- 0.46	- 0.52*	- 0.31
6	3.3	5.1	2.2	1.0	1.0	- 2.98	- 3.79	- 2.50*	0.16	0.48	0.15
7	2.8	4.5	1.4*	0.9	0.6*	- 2.40	- 3.07	- 2.07	0.16	0.22	0.35
8	2.6	3.5	1.8	2.0	0.8	- 0.94	- 1.46	- 0.62	- 0.36	- 0.78	- 0.11
9	2.7	3.7	2.3	1.3	1.1	0.41	0.08	0.21	- 0.65*	- 0.85*	- 0.21*
10	2.4*	3.3	2.8	0.5*	0.7	2.01	1.58	1.28	- 0.47	- 0.82	- 0.14
11	2.5	2.8*	2.0	1.3	3.5	3.29	2.98	2.36	- 0.20	- 0.35	0.02
Mttg. . . .	3.4	3.7	3.0	1.6	4.9	4.65	4.97	3.53	0.00	0.05	- 0.01
1h p. m. .	4.5	4.0	4.6	4.5	6.3	6.00	7.48	4.42	0.06	0.22	0.05
2	5.0	4.2	6.0	4.9	6.0	**6.80**	9.12	**5.30**	- 0.09	- 0.02	**0.29**
3	6.0	4.1	**8.6**	6.2	8.4	6.39	**9.14**	5.21	- 0.13*	- 0.12*	0.02*
4	5.8	3.9	7.3	7.2	9.2	4.94	7.65	4.16	0.09	- 0.12	0.19
5	6.3	4.1	5.7	**10.5**	11.4	2.32	4.15	1.78	0.52	0.18	0.49
6	**7.1**	**4.5**	7.2	9.7	**14.2**	- 0.60	- 0.29	- 0.46	**0.92**	**0.75**	**0.65**
7	6.3	4.5	7.1	10.2	7.3	- 1.90	- 2.54	- 0.95	0.76	0.55	0.55
8	4.9	3.4	6.4	6.0	6.8	- 2.30	- 2.99	- 1.46	0.57	0.45	0.19
9	3.9	3.4*	4.7	5.0	3.1	- 2.58	- 3.36	- 1.92	0.52	0.62	0.02
10	4.2	3.6	6.6	3.3	3.2	- 2.67	- 3.47	- 2.02	0.20	0.18	- 0.15
11	4.4	4.9	3.6	5.4	2.6	- 2.70	- 3.39	- 2.04	0.07	0.18	- 0.08
Mttn. . . .	4.3	4.8	5.0	3.5	1.7	- 2.88	- 3.72	- 2.28	0.00	0.08	- 0.05
Mittel . . .	1750	875	391	275	208	3.73	4.60	2.99	5.94	5.15	7.18

Interessant sind die Daten über den täglichen Gang der Bewölkung. Der Himmel ist 2—4 Stunden nach Mitternacht weniger bewölkt als im Tagesmittel, dann tritt um 6 und 7h a. m. eine Trübung ein, der wieder ein Aufheitern folgt, das um 9h a. m. sein Maximum erreicht. Kurz nach Mittag wird die Bewölkung

abermals stärker, nimmt dann wieder etwas ab, um bis zu dem um 6^h p. m. eintretenden Maximum zuzunehmen. Die Bewölkung zeigt also 3 Maxima und 3 Minima. Die Maxima treten übereinstimmend in allen Monaten zu denselben Stunden ein, und zwar: das Hauptmaximum um 6^h p. m., das zweite und dritte zwischen 6^h—7^h a. m. respective 1^h—3^h p. m. Das Hauptminimum fällt im Jahresmittel und im Sommer auf 9^h a. m., während es im Winter um 3^h a. m. eintritt; das zweite Minimum, das sich im Jahresmittel nur wenig vom ersten unterscheidet, fällt im Jahre und im Sommer auf die ersten Morgenstunden (am spätesten im Sommer), während der Winter dieses Minimum um 9^h a. m. aufweist. Dem dritten Minimum entspricht als Eintrittszeit 3^h p. m.

Dieser tägliche Gang der Bewölkung ist ein so eigenthümlicher, dass ich ihn zur Ergänzung meines früheren Aufsatzes: „Ueber den täglichen Gang der Bewölkung" (Oe. Zeitschr. f. M. 1885) als fünften Typus hinstellen möchte.

Der jährliche Gang der einzelnen Elemente ist aus Tabelle II ersichtlich. Die Aenderungen im Laufe des Jahres sind beim Luftdruck, bei der Temperatur, bei der Feuchtigkeit und bei der Windgeschwindigkeit kleiner als während der täglichen Periode, nur der Dampfdruck, der Regen und die Bewölkung zeigen im jährlichen Gange eine grössere Aenderung als während des Tages.

Der Luftdruck und die Temperatur zeigen in der Jahresperiode 2 Maxima und 2 Minima. Der erstere ist am höchsten im September und März, am tiefsten im Mai und December; die letztere erreicht ihr Maximum im Mai und October, ihr Minimum im Jänner und Juli (die Sonne steht am 4. März und 8. October im Zenit von Batavia). Feuchtigkeit, Dampfdruck, Regen und Windgeschwindigkeit weisen nur ein Maximum und Minimum auf. Das Maximum der Feuchtigkeit tritt im Februar, jenes des Dampfdrucks erst im April ein, während die grösste Regenmenge dem Jänner entspricht. Der geringsten Regenmenge im August entspricht auch das Minimum des Dampfdrucks und der relativen Feuchtigkeit (eigentlich etwas später).

Die Tage mit Niederschlag zeigen folgende Vertheilung:

Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
23.1	20.3	16.9	13.2	9.5	9.2	7.6	5.7	8.0	9.8	12.4	18.4	154.1.

Die meisten Regentage (213) hatte das Jahr 1880, die wenigsten (110) 1877. Die grösste binnen 24 Stunden gefallene Regenmenge betrug 168.4 mm am 15. Mai 1866. Die grösste in einer Stunde gefallene Regenmenge war 88.5 mm am 10. Jänner 1867.[1]) Die Monats- und Jahressummen des Niederschlags zeigen in den einzelnen Jahren sehr grosse Unterschiede, die aus nachfolgenden Zahlen ersichtlich sind:

Extreme der Monats- und Jahressummen des Niederschlags (1864—82).

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
grösste	**822**	568	423	406	334	245	213	155*	215	238	236	569	2397
Jahr . .	1872	1866	1882	1882	1866	1874	1880	1868	1882	1867	1865	1870	1872
kleinste	**163**	105	52	22	10	1	1	0	0	0	32	70	1321
Jahr . .	1878	1865	1867	1872	1875	1875	1875	1877	1877	1877	1869	1874	1868

[1]) In dem erwähnten Referate Prof. Dr. Hann's ist diese Regenmenge zu 97.3 mm angegeben. Da diese Zahl aus den stündlichen Aufzeichnungen entnommen ist, so dürfte durch eine spätere Reduction der in den früheren Bänden der „*Observations* etc." publicirten Daten obige kleinere Angabe erhalten worden sein. Das Verhältniss dieser Zahlen ergiebt sich zu 0.91; dasselbe Verhältniss findet man auch zwischen den früher und jetzt publicirten Daten des Niederschlags.

Die Bewölkung ist im Jänner am grössten, im August am kleinsten, zeigt aber noch ein secundäres Maximum im Juni[1]) und ein secundäres Minimum im Mai.

Die Windgeschwindigkeit, die überhaupt klein ist, (das Maximum für den 4jährigen Zeitraum 1879—82 war 24.9 km p. St. am 27. Sept. 1881) ist im September am grössten, im Juni am kleinsten.

II. Jährlicher Gang.

	Luftdruck	Temperatur	Feuchtigkeit	Dampfdruck	Regen	Windgeschw.	Bewölkung
Jan.	0.01	- 0.67*	43	0.30	**20.5**	0.62	**1.79**
Febr.	- 0.03	- 0.55	**45**	0.52	16.9	0.23	0.93
März	**0.02**	- 0.09	28	0.63	10.6	- 0 40	0.68
April	- 0.47	0.38	20	**1.01**	6.9	- 0.37	- 0.18
Mai	- 0.51*	**0.49**	6	0.79	4.4	- 0.53	- 1.05*
Juni	0.03	0.02	7	0.22	5.3	- 0.74*	**0.44**
Juli	0.31	- 0.25*	- 17	- 0.75	3.4	- 0.14	- 0.71
Aug.	0.41	0.01	- 49	- 1.29*	2.5*	0.62	- 2.13*
Sept.	**0.51**	0.31	- 49*	- 0.93	4.4	**0.87**	- 1.40
Oct.	0.13	**0.43**	- 35	- 0.44	5.8	0.48	- 0.36
Nov.	- 0.09	0.27	- 13	- 0.03	6.4	- 0.31	0.98
Dec.	- 0.35*	- 0.36	16	- 0.01	13.0	- 0.40	0.98
Jahr	758.69	25.92	834	20.61	1875	3.73	5.95

III. Mittlere Abweichung der Monats und Jahresmittel (a) und wahrscheinlicher Fehler des Mittels (w).

	Luftdruck		Temperatur		Feuchtigkeit	Dampfdruck
	a	w	a	w	a	a
Jan.	0.86	± 0.18	0.29	± 0.06	10	0.28
Febr.	0.59	0.12	0.34	0.07	10	0.32
März	0.53	0.11	0.32	0.07	11	0.40
April	0.48	0.10	0.14	0.03	11	0.31
Mai	0.36	0.07	0.31	0.06	17	0.32
Juni	0.36	0.07	0.29	0.06	18	0.30
Juli	0.35	0.07	0.28	0.06	27	0.50
Aug.	0.35	0.07	0.30	0.06	32	0.61
Sept.	0.38	0.08	0.34	0.07	29	0.50
Oct.	0.38	0.08	0.43	0.09	33	0.42
Nov.	0.58	0.12	0.31	0.06	18	0.26
Dec.	0.60	0.12	0.34	0.07	18	0.34
Jahr	0.30	0.06	0.20	0.04	11	0.23

Damit man ersieht, welche Genauigkeit den angeführten Monats- und Jahresmitteln zukommt, habe ich in Tabelle III die in der Publication des Batavia'er Observatoriums berechneten mittleren Anomalien für Luftdruck, Temperatur, Feuchtigkeit und Dampfdruck aufgenommen (mit a bezeichnet) und für den Luftdruck und die Temperatur[2]) die wahrscheinlichen Fehler (unter w) berechnet. Man ersieht hieraus, dass den Luftdruckmitteln der Monate April—October ein wahrscheinlicher Fehler von weniger als 0.1 mm zukommt, und nur die Mittel der fünf Monate November, December, Jänner, Februar und März zeigen einen mehr als 0.1 mm betragenden wahrscheinlichen Fehler. Soll auch das Luftdruckmittel des Jänner auf ± 0.1 mm genau sein, dann sind 55 Beobachtungsjahre hierzu nöthig. Das Jahresmittel ist fast auf 0.05 mm genau. Die mittleren Abweichungen der Temperatur sind durchweg kleiner als jene des Luftdrucks, so dass auch die Genauigkeit der Mittel eine grössere ist; der wahrscheinliche Fehler sämmtlicher Monatsmittel beträgt weniger als 0.1°, das Jahresmittel ist bis auf $\pm 0.04°$ genau ermittelt. Dass auch die Genauigkeit der Mittel der Feuchtigkeit und des Dampfdrucks eine sehr grosse ist, ersieht man aus den mittleren Anomalien. In den Tropen genügen also einige Jahrzehnte, um die Monatsmittel der meteorologischen Elemente mit einer Sicherheit zu erhalten, zu der in höheren Breiten viele Jahrhunderte nöthig sind. Es ist ein selbstverständliches Resultat, wenn man die geringe Veränderlichkeit in den tropischen Gegenden berücksichtigt.

---

[1]) Dass dieses Maximum der Wirklichkeit entspricht, beweisen die positiven Differenzen für diesen Monat in allen 3 Beobachtungsjahren.

[2]) Nach der bekannten Formel von Fechner.

Zur besseren Darstellung des jährlichen Temperaturganges sind in Tabelle IV unter M die fünftägigen Temperaturmittel (Differenzen gegen das Jahresmittel) angeführt. Die zweite Columne enthält (unter a) die mittleren Abweichungen nach den Beobachtungen der Jahre 1866—80.[1]) Die grösste mittlere Anomalie zeigt das Mittel für den 2.—6. November mit 0.56; dieser entspricht ein wahrscheinlicher Fehler von ± 0.124°. Wir ersehen hieraus, dass selbst die fünftägigen Mittel fast auf ± 0.1° genau sind. Für eine Genauigkeit von ± 0.05° sind blos 42 Jahre nöthig.

IV. Fünftägige Temperaturmittel.

(Differenzen gegen das Jahresmittel.)

	1866-82 M	1860-80 a		1866-82 M	1866-80 a		1866-82 M	1866-80 a
1.— 5. Jan.	— 0.51	0.40	1.— 5. Mai	0.46	0.33	29.— 2. Sept.	0.19	0.34
6.—10.	— .75	.46	6.—10.	.55	.22*	3.— 7.	.24	.27
11.—15.	— .54	.40	11.—15.	.50	.36	8.—12.	.31	.44
16.—20.	— .82*	.49	16.—20.	.54	.33	13.—17.	.40	.50
21.—25.	— .80	.38	21.—25.	**.58**	.39	18.—22.	.41	.34
26.—30.	— .62	.41	26.—30.	.36	.37	23.—27.	.36	.31
31.— 4. Febr.	— .44	.52	31.— 4. Juni	.17	.41	28.— 2. Oct.	.41	.50
5.— 9.	— .52	.53	5.— 9.	.09	.37	3.— 7.	.44	.31
10.—14.	— .67	.43	10.—14.	— .07	.41	8.—12.	.40	.41
15.—19.	— .51	.33	15.—19.	.05	.29	13.—17.	.50	.52
20.—24.	— .56	.32	20.—24.	— .17	.36	18.—22.	.46	.44
25.— 1. März	— .55	.47	25.—29.	.08	.23	23.—27.	.39	.49
2.— 6.	— .35	.53	30.— 4. Juli	— .21	.23	28.— 1. Nov.	.44	.38
7.—11.	— .22	.35	5.— 9.	— .26	.38	2.— 6.	.35	**.56**
12.—16.	— .12	.38	10.—14.	— .32	.39	7.—11.	**.53**	.42
17.—21.	.02	.38	15.—19.	— .47*	.35	12.—16.	.30	.48
22.—26.	.02	.37	20.—24.	— .14	.33	17.—21.	.18	.38
27.—31.	.24	.51	25.—29.	— .18	.32	22.—26.	.13	.39
1.— 5. April	.33	.38	30.— 3. Aug.	— .18	.37	27.— 1. Dec.	— .01	.44
6.—10.	.44	.27	4.— 8.	— .02	.32	2.— 6.	— .19	.40
11.—15.	.33	.26	9.—13.	— .14	.29	7.—11.	— .24	.30
16.—20.	.45	.23	14.—18.	.00	.34	12.—16.	— .03	.17
21.—25.	.40	.27	19.—23.	.07	.40	17.—21.	— .57	.39
26.—30.	.31	.23	24.—28.	.15	.33	22.—26.	— .48	.55
						27.—31.	— .62	.54

Die Aenderungen der Jahresmittel der Elemente: Luftdruck, Temperatur, Feuchtigkeit und Dampfdruck ersieht man aus der Tabelle V. Diese Zahlen zeigen Zeichenwechsel, die durchaus nicht als unregelmässig bezeichnet werden können, sie scheinen vielmehr eine Gesetzmässigkeit zu befolgen, die mit der Sonnenfleckenperiode zusammenhängt, wie dies von Dr. Köppen speciell für die Temperatur nachgewiesen worden ist.

V. Abweichung der Jahresmittel vom 17jährigen Mittel.

	Luftdruck	Temperatur	Feuchtigkeit	Dunstdruck		Luftdruck	Temperatur	Feuchtigkeit	Dunstdruck
1866	0.16	0.01	1	0.05	1875	— 0.26	— 0.02	— 12	— 0.36
67	.17	— .15	14	.24	76	— .04	— .03	— 8	— .25
68	.52	.31	— 5	.34	77	1.08	.36	— 36	— .51
69	.30	.09	5	.21	78	— .01	.72	— 7	.73
70	— .55	— .26	13	— .01	79	— .52	— .07	12	.24
71	— .20	— .22	10	— .03	80	.10	— .27	11	— .06
72	— .49	— .16	3	— .13	81	.19	.21	— 17	— .25
73	— .23	— .04	— 11	— .34	82	— .12	— .14	6	.00
74	— .12	— .32	18	.08	Mittel . . .	758.69	25.92	834	20.61

[1]) Für die 17jährige Reihe sind dieselben noch nicht berechnet.

Da es nicht möglich war, die auf die tägliche und jährliche Periode der Windrichtung und der Gewitter Bezug habenden Daten in die vorigen Tabellen aufzunehmen, will ich diese separat behandeln. Tabelle VI, die den „*Observations etc.*“ entnommen ist, zeigt die Drehung des Windes vom Morgen bis zum Abend. Da aber, wie aus Tabelle VII ersichtlich, in Batavia zu einer Jahreszeit nur die NW-, in einer anderen aber die NE-Winde vorherrschen, so giebt diese

VI. Täglicher Gang der Windrichtung in Procenten.

	C	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
1h a. m.	60.4	2.4*	4.2	3.2	1.8	1.4	1.2	0.8	1.0	1.1	1.2	4.1	3 9	3.3*	2.9*	3.5	3.7
2	58.0	2.9	5.0	3.1	1.5	1.2	1.5	1.0	0.8	1.3	1.5	4.0	4.0	3.9	3.3	3.5	3.8
3	60.0	2.8	4.6	2.5	1.5	1.2	1.4	0.7	0.8	1.3	1.6	4.0	3.6	3.9	3.4	3.3	3.6
4	62.1	2.8	3.8*	2.5*	1.6	1.0	1.4	1.1	0.8	1.0	1.3	3.2	4.0	3.8	3.4	3.1	3.1*
5	62.9	2.6	4.2	2.7	1.4*	1.2	1.0	0.8	0.8	1.3	1.4	3.4	3.4	4.0	3.1	2.5*	3.2
6	57.4	3.3	4.8	2 6	1.7	0.9*	1.3	0.8	1.3	1 2	1.5	3.6	4.0	4.4	3.3	3.5	4.2
7	33.9	5.3	7.1	5.4	3.1	1.6	1.6	1.5	2 0	1.8	2.6	5.3	6.0	6.5	4.7	5.0	6 4
8	12.0	7.7	9.0	7.2	4.4	3.3	3.0	2.2	**2.5**	2.5	3.7	**6.4**	7.3	8.2	6.7	6.6	7.2
9	3.9	6.3	7.7	7.7	6.5	5.3	**5.3**	**2.5**	2.5	**3.1**	**4 1**	5.5	**8.8**	7.9	9.2	6.3	7.1
10	1.6	5.5	6.4	7.7	9.8	9.4	4.2	2.5	2.0	2.9	3.8	5.1	6.5	**8.7**	11.2	7.1	5.5
11	0.8	5.1	7.8	9.2	13.1	**9.7**	3.4	1.2	1.0	2.1	2.7	3 6	6.3	6 9	**12.3**	8.5	6.2
Mttg. . .	0.5	9.0	9.3	**10.2**	**13.1**	7.8	1.6	0.8	0.8	1.0	1.2	1.8	5.1	7.5	11.2	10.5	8.4
1h p. m.	0.5	14.5	13.0	9.9	10.1	4.0	0.9	0.3*	0.2	0.3	0.9	1.0	3.6	6.6	9.3	**11.0**	13.8
2	0.5	17.6	15.5	10.0	4.7	2.1	0.8	0.4	0.1*	0.1*	0.3*	1.6	2.9*	6.1	7.8	10.5	18.8
3	0.5	**18.5**	**16.6**	7 9	3.6	1 3	1.2	0.5	0.3	0.3	0.8	2.2	3.6	6.4	7.5	9.3	**19.4**
4	1.7	15.5	16 6	8.5	3.3	1.6	0.7	0.8	0.6	0 3	1.4	3.1	5.7	6.8	6.7	9.9	16.8
5	5.1	13.1	13.8	9.0	4.2	1.6	0.7*	0.8	1.3	0.3	1.8	4.0	7.2	6.9	6.4	9.0	14.9
6	14.9	9.7	11.9	8.3	4.2	1.2	0.7	0 8	1.7	1.0	2.9	4 8	5.8	6.6	5 4	8.0	12.0
7	31.8	6.4	8.3	6.9	3.5	1.5	0.7	1.0	1.6	1.8	2.7	4.4	6.4	5.6	4.8	4.9	7.5
8	43.6	4.3	6.3	4.3	2.7	1.5	1.5	1.0	1.9	2.0	2.7	4.2	5.7	4.7	4.6	3.6	5.3
9	48.9	4.2	5.3	3.6	2 2	1.3	1.3	1.4	1.7	1.9	1.9	4.1	5.2	4.0	4.1	3 4	5.3
10	51.5	4.1	4.6	3.9	1.9	1.6	1.2	1.1	1.3	2.0	1.7	4.0	4.4	3.9	3.8	3.4	5.1
11	50.7	3.6	5.8	3.8	1.9	1.8	1.4	1.1	1.1	1.6	1.9	4.0	5.0	4.0	3.6	3.3	5.2
Mttn. . .	58.7	2.9	4.5	3.1	1.3	1.8	1.2	0.8	1.2	1.1	1.5	3.6	4.3	3.8	3.3	2.7	4.2

VIa. Anzahl der Winde (1879—82).

(December, Jänner und Februar.)

	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
1h a. m. .	0	0	0	0	0	1	0	1	2	0	13	15	12	15	13	15
2	0	2	0	1	0	1	0	1	2	0	14	14	19	18	17	12
3	1	2	1	1	0	1	0	1	2	0	13	14	16	20	17	12
4	5	0	0	0	0	1	0	1	1	1	11	11	18	18	15	9
5	2	0	1	1	0	1	0	0	1	0	13	10	20	17	12	9
6	4	1	0	0	0	1	0	1	3	1	14	10	19	15	17	12
7	6	1	1	1	0	2	0	1	**8**	1	16	20	36	26	26	26
8	10	2	2	0	3	4	1	2	6	5	**30**	34	57	54	41	30
9	15	2	4	1	1	**5**	1	2	5	**10**	25	**46**	58	84	45	29
10	12	4	6	2	**6**	3	**4**	1	6	8	18	39	**64**	89	57	22
11	12	9	**11**	5	4	2	2	**3**	6	7	8	33	52	**105**	74	28
Mttg. . . .	23	13	8	**8**	1	4	0	2	1	3	6	23	43	88	92	42
1h p. m. .	33	**14**	2	5	4	0	0	0	0	0	2	17	32	75	**109**	73
2	**43**	11	3	4	1	0	0	0	0	0	5	16	37	71	78	82
3	42	8	2	2	0	0	1	1	1	3	7	24	39	56	71	**93**
4	39	12	3	1	0	0	0	3	0	4	13	32	43	49	70	89
5	23	11	2	2	1	0	0	3	0	5	18	38	43	50	61	71
6	9	6	2	2	0	0	1	1	3	7	19	19	43	33	48	62
7	5	4	2	0	0	0	1	4	6	3	21	23	29	35	25	32
8	7	2	0	1	0	2	1	2	3	6	16	19	24	27	18	19
9	4	0	0	0	2	3	1	1	5	2	15	21	19	21	15	23
10	4	0	0	2	1	3	0	0	4	1	19	21	17	15	16	20
11	4	1	1	0	2	3	0	0	3	2	17	21	16	17	18	18
Mttn. . . .	1	2	0	1	1	3	0	1	2	0	13	19	16	15	14	17

belle den täglichen Gang der Windrichtung für beide Windgruppen. Ich be deshalb die Zählung für die NW-Winde vorgenommen, die nach Tabelle VII December, Jänner und Februar fast allein vorkommen, und erhielt als Re-tat Tabelle VIa, welche genau einer Hälfte der Tabelle VI entspricht. Der nd dreht sich von S am Morgen über West nach Nord, also im Sinne des rzeigers, wie bei uns. Es schien mir überflüssig, die Zählung auch für die -Winde vorzunehmen, denn ich hätte doch wieder nur dasselbe erhalten, s die erste Hälfte der Tabelle VI zeigt. Hiernach erfolgt die Drehung der -Winde umgekehrt, also gegen den Zeiger einer Uhr. Eine vollständige ehung ist aus Tabelle VIa nicht ersichtlich, weil der Uebergang in den chtstunden durch Windstillen vermittelt wird.

VII. Windvertheilung in Procenten (1879—82).

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Jahr
	22.8	25.3	35.1	37.1	32.6	31.3	27.5	29.3	26.3	28.1	30.6	34.7	30.1
	2.6	4.7	6.4	6.5	8.1	3.6	10.7	8.8	12.5	9.5	8.1	3.5	7.1
E	1.2	0.8	2.4	6.6	**13.2**	**8.6**	**14.4**	14.7	**14.5**	**10.9**	8.0	2.3	**8.1**
	0.1	1.0	2.0	**8.9**	7.7	5.7	9.1	**15.0**	8.9	8.9	3.1	1.0	6.0
E	0.2	0.2	1.1	5.7	4.9	7.2	10.4	8.0	5.2	4.3	2 9	1.3	4.3
	0.0	0.4	0.8	4.0	3.1	4.1	4.0	4.5	3.6	3.5	3.5	0.8	2.7
E	0.0	0.9	0.5	1.1	2.2	2.4	1.5	1.8	4.0	2.5	1.8	0.8	1.6
	0.0	0.3	0.1	0.6	1.0	1.7	0.8	2.1	3.2	1.5	1.2	0.3	1.1
E	0.1	0.6	0.1	1.8	1.6	1.9	1.6	1.0	2.2	1.6	1.3	0.9	1.2
	0.4	1.2	0.7	1.7	1.3	2.9	1.1	1.1	1.4	1.9	1.9	1.1	1.4
W	1.3	0.7	1.2	2.9	1.0	3.1	2.3	1.4	1.7	2.5	3.9	1.7	2.0
	7.0	5.6	5.0	2.6	1.9	3.2	0.9	0.7	2.8	5.0	7.7	3.5	3.8
W	9.8	6.2	8.0	5.8	3.3	7.2	2.1	1.7	1.4	4 5	4.3	7.2	5.1
	14.7	7.9	8.2	3.9	4.8	5.9	2.4	1.2	1.0	2.2	4.6	10.6	5.6
W	13.9	14.1	**10.4**	2.2	3.0	2.8	1.2	1.5	1.1	2.9	4.4	**13.5**	5.9
	15.5	14.5	9.2	3.3	3.6	2.9	2.0	1.3	1.8	3.6	4.0	9.7	6.0
W	10.3	**15.7**	8.9	6.2	6.0	5.6	7.8	5.8	8.5	6.5	**8.5**	6.9	**8.0**
al	2976	2712	2976	2880	2952	2880	2976	2976	2880	2976	2880	2976	35040

Der tägliche und jährliche Gang der Gewitter ist aus nachfolgenden Zahlen ersehen:

glicher und jährlicher Gang der Gewitter in Procenten (1867—82).

	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
n.-6^h a.m.	28.4	26.5	18.7	14.1	11.1	14.7	14.1	19.3	9.8	8.8	10.6	12.8	15.7
Mttg. . . .	4.7*	8.9*	5.8*	4.3*	1.7*	0.8*	2.1*	2.2*	3.2*	4.1*	6.1*	5.9*	4.2*
g.-6^h p.m.	29.7	**33.0**	**46.0**	**53.5**	**57.1**	**51.0**	**43.4**	**53.4**	**49.1**	**63.6**	**59.8**	**52.7**	**49.4**
Mttn. . . .	**37.2**	31.7	29.4	28.1	30.1	33.5	40.4	25.1	37.9	23.5	23.5	28.6	30.8
	11.1	9.4*	11.3	**11.6**	8.8	6.8	5.9	5.0*	6.9	9.8	**14.9**	12.5	114.0

Hieraus ergiebt sich, dass die Gewitter mit Ausnahme des Jänner zwischen tag und 6^h p. m. am häufigsten, in allen Monaten aber zwischen 6^h a. m. und tag am seltensten eintreten; nur der Hauptregenmonat Jänner zeigt das ximum zwischen 6^h p. m. und Mitternacht. Vereinigt man die Procente der g- resp. Nachtstunden, so erhält man:

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
g	34.4	41.9	**51.8**	**57.8**	**58.8**	**51.8**	45.5	**55.6**	**52.3**	**67.7**	**65.9**	**58.6**	**53.6**
cht	**65.6**	**58.2**	48.1	42.2	41.2	48.2	**54.5**	44.4	47.7	32.3	34.1	41.4	46.5.

In der eigentlichen Regenzeit sind also die Gewitter in der Nacht häufiger am Tage, umgekehrt in den übrigen Monaten, wo wie insbesondere in den bergangsmonaten März, April und October, November, die Nachmittagsgewitter wiegend sind.

In der jährlichen Periode zeigen sich 2 Maxima und zwei Minima. Das Hauptmaximum erscheint im November, das Hauptminimum im August; das secundäre Maximum und Minimum tritt im April resp. im Februar ein.

Zur Vervollständigung des klimatischen Bildes theile ich in Tabelle VIII die von mir berechneten mittleren Extreme des Luftdrucks, der Temperatur, der Feuchtigkeit und des Dampfdrucks mit.

Tabelle IX, die aus den Daten der „*Observations etc.*“ zusammengestellt werden konnte, enthält die mittlere monatliche und jährliche Schwankung, sowie die Schwankung der Tagesmittel und endlich die mittlere tägliche Amplitude der obgenannten Elemente.

VIII.	Mittleres Max. des Luftdrucks 750 +	Mittleres Min. des Luftdrucks 750 +	Mittleres Max. der Temperatur	Mittleres Min. der Temperatur	Mittleres Max. der Feuchtigk.	Mittleres Min. der Feuchtigk.	Mittleres Max. des Dampfdrucks	Mittleres Min. des Dampfdrucks
Januar . .	11.79	5.24	30.3*	21.8	987	598	23.58*	17.60
Februar .	**11.80**	5.33	30.4	22.3	**987**	**614**	23.61	18.12
März . . .	11.68	**5.43**	31.2	22.3	986	584	24.04	18.03
April . . .	11.16	4.84	31.5	**22.5**	979	573	**24.72**	**18.36**
Mai	11.02*	4.79*	**31.6**	22.2	977	544	24.54	17.70
Juni . . .	11.50	5 38	31.2	21.8	981*	541	23.79	17.09
Juli	11.79	5.83	31.0*	21.2	972	486	23.29	15.38
August. .	11.68	**6.05**	31.8	20.8*	966*	441	23.11*	14.18*
Sptbr. . .	**11.89**	5.81	**32.5**	21.3	971	417*	23.45	14.43
October .	11.56	5.45	32.4	21.7	971	453	23.88	15.24
Novmbr. .	11.33	5.30	32.3	**22.2**	980	489	**23.88**	16.73
Decbr. . .	11.28*	4.74*	31.4	21.3*	985	535	23.81	17.39
Jahr . . .	12.68	4.06	32.9	20.5	994	383	25.45	13.14

IX.	Luftdruck			Temperatur			Feuchtigkeit			Dampfdruck		
	Monatliche und jährliche Schwankung	Monatliche und jährliche Schwankung d. Tagesmittel	Mittlere tägliche Schwankung	Monatliche und jährliche Schwankung	Monatliche und jährliche Schwankung d. Tagesmittel	Tägliche Schwankung	Monatliche und jährliche Schwankung	Monatliche und jährliche Schwankung d. Tagesmittel	Mittlere tägliche Schwankung	Monatliche und jährliche Schwankung	Monatliche und jährliche Schwankung d. Tagesmittel	Mittlere tägliche Schwankung
Jan.	**6.55**	**3.45**	2.88*	8.5	2.55	5.1	389	146	234	5.98	2.27	2.76
Febr.	6.46	3.16	2.99	8.1*	2.58	5.0*	373*	124*	231*	5.48*	2.05*	2.74*
März	6.25	2.89	**3.09**	8.9	**2.84**	5.9	402	136	261	6.01	2.11	2.95
April	6.33	3.04	3.07	9.0	2.38	6.3	412	130	273	6.36	2.13	3.05
Mai	6.29	3.13	2.91	9.4	2.18*	6.6	434	135	287	6.84	2.49	3.15
Juni	6.13	3 12	2.80*	9.4	2.58	6.6	440	135	289	6.70	2.61	3.08
Juli	5.96	2.75	2 89	9.8	2 48	7.0	486	163	315	7.91	3.16	3.20
Aug.	5.63*	2.37*	3.03	**11.0**	2.30	**7.7**	531	169	343	8.93	**3.88**	3.36
Sept.	6.20	2.49	**3.26**	**11.2**	2.35	7.6	**554**	**171**	**344**	**9.02**	3.39	**3.50**
Oct.	6.11	2 63	3.17	10.8	2.56	7.4	519	165	334	8.64	3.07	3.35
Nov.	6.09	2 81	3.07	10.1	2.75	6.9	491	169	308	7.15	2.37	3.06
Dec.	6.53	3.32	2.94	10.1	2.82	5.9	437	161	270	6.42	2.44	2.89
Jahr	8.62	5.25	3.01	12.4	4.38	6.5	611	280	291	12.32	6.18	3.09

X. Windrosen (1879—82).

	Luftdruck	Temperatur	Feuchtigkeit	Dunstdruck		Luftdruck	Temperatur	Feuchtigkeit	Dunstdruck
N	0,00	0,25	— 12	**0,24**	S	0.29	— 0.38	15	— 0.28*
NNE	— .03	.53	— 21	.15	SSW	— .01	— .31	**16**	— .17
NE	.05	.41	— 8	.19	SW	— .22*	— .74*	— 1	— .25
ENE	.02	**.70**	— 6	.19	WSW	— .12	— .48	1	— .19
E	— .02	.45	— 17*	.03	W	— .18	— .13	— 1	— .06
ESE	.09	29	— 12	— .16	WNW	— .02	— .25	11	.18
SE	**.19**	— .27	5	— .11	NW	.04	— .11	5	.14
SSE	.07	— .11	13	— .16	NNW	— .06	.12	— 7	.21

Nach der Tab. VIII sind die Luftdruckmaxima im Februar und September am höchsten, im Mai und December am kleinsten; der Unterschied zwischen dem höchsten Maximum im September und dem kleinsten im Mai beträgt nur

0.87 mm. Die Luftdruckminima sind am höchsten im März und August, am tiefsten im Mai und December, es treten also zu dieser Zeit sowohl die tiefsten Maxima und Minima ein. Das höchste und tiefste Minimum zeigt einen Unterschied von 1.31 mm, der also fast 1.6 Mal grösser ist als bei den Maximis. Die Temperaturmaxima sind am höchsten im Mai und September, am kleinsten im Jänner und Juli; der Unterschied des höchsten und tiefsten beträgt 2.2° C. Die höchsten Temperaturminima weist der April und November auf, während die tiefsten dem August und December zukommen. Das Hauptminimum des August entspricht der geringsten Bewölkung dieses Monats. Der Unterschied des höchsten und tiefsten Minimums ist blos 1.7° C., also kleiner als bei den Maximis. Die Extreme der Feuchtigkeit sind am höchsten im Februar, am tiefsten im August resp. September. Der Dampfdruck zeigt nicht im Jänner das höchste Maximum und Minimum, sondern viel später, im April, während das tiefste Maximum und Minimum zur Zeit der tiefsten Temperaturminima, also im August eintritt.

Nach Tabelle IX ist die monatliche Schwankung des Luftdrucks 6.5 mm und am grössten im Jänner, am kleinsten im August. Die Tagesmittel schwanken im Laufe des Jahres nur um ca. 5 mm. Die tägliche Amplitude zeigt 2 Maxima und 2 Minima; erstere im März und September, letztere im Juni und Jänner. Die grösste Temperaturschwankung im Monat weist der September auf, während die kleinste dem Februar zukommt; die mittlere Jahresschwankung erreicht den nicht unbeträchtlichen Betrag von 12.4°. Die Tagesmittel der Temperatur schwanken um ca. 2.5°, ja selbst im Jahre blos um 4.4° C. Die mittlere tägliche Schwankung beträgt 6.5° und ist im August am grössten, im Februar am kleinsten (Unterschied 2.2). Die Schwankungen der Feuchtigkeit und des Dampfdrucks zeigen sich im Februar am kleinsten, im September dagegen am grössten. Die jährliche Schwankung der Feuchtigkeit beträgt 61 pCt.

Die für die Jahre 1879—82 berechneten Windrosen, Tabelle X, zeigen das interessante Resultat, dass selbst bei einer tropischen Station die Windrichtung nicht ohne Einfluss ist auf die meteorologischen Elemente, wenn auch dieser sich viel kleiner ergiebt als in unseren Breiten.

Einige Umformungen der Formel für barometrische Höhenmessungen zur Verwendung bei Reduction von Barometerständen.

Von Dr. Paul Schreiber in Chemnitz.

In den Schriften der Kaiserlichen Leopoldinisch-Carolinischen Deutschen Akademie[1]) der Naturforscher habe ich den Vorschlag, welchen ich in meinem Handbuche der barometrischen Höhenmessungen in Bezug auf Reduction von Barometerständen schon vor mehreren Jahren gemacht hatte, näher ausgeführt. Veranlasst wurde ich zu diesen Untersuchungen durch die Nothwendigkeit, für das sächsische Beobachtungsnetz entsprechende Tafeln zu berechnen. Ich setze bei diesen Rechnungen voraus, dass die Reduction von einer gewissen Höhe auf eine andere, vertical darüber oder darunter in der freien Atmosphäre befindliche

[1]) Leopoldina 1884, Heft XX.

stattfinden solle und dass das bei der Entwickelung der Barometerformel vorausgesetzte Gleichgewicht in der Atmosphäre herrsche. Die Formel selbst lautet:

$$1.\quad h_0 = 18429.1 \log \frac{b_1}{b_2} (1 + 0.003665\, t)\ (1 + 0.378\, \varphi)\ (1 + 0.0026 \cos 2\psi)$$
$$(1 + 0.000000156\, [2z + h_0]),$$

worin b_1 den gesuchten, b_2 den beobachteten Barometerstand und h_0 die Reductionsdistanz darstellen. t ist die mittlere Temperatur der Luftsäule, φ der mittlere Quotient aus Dunstspannung und Barometerstand $= \frac{1}{2}\left(\frac{s_1}{b_1} + \frac{s_2}{b_2}\right)$, ψ die geographische Breite und $\frac{2z + h_0}{2}$ die Höhe der Mitte der Luftsäule. Da b_1 als gesucht gedacht, wird die Reduction auf ein tieferes Niveau vorausgesetzt.

Wenn die Formel 1 so hergerichtet werden soll, dass man nach derselben eine grössere Anzahl von Messungen an einer Station reduciren kann, so wird es sich empfehlen, zunächst die hierbei constanten Glieder zu vereinigen und habe ich

$$\text{I.}\quad h = \frac{h_0}{(1 + 0.0026 \cos 2\psi)\ (1 + 0.000000156\, [2z + h_0])} =$$
$$= h_0\, (1 - 0.0026 \cos 2\psi - 0.000000156\, [2z + h_0])$$

als die auf 45° Breite und Meereshöhe reducirte Reductionsdistanz bezeichnet.

Formel 1 verwandelt sich dann in

$$2.\qquad h = 18429.1 \log \frac{b_1}{b_2} (1 + 0.003665\, t)\ (1 + 0.378\, \varphi).$$

Ich führe weiter die Bezeichnung H derart ein, dass sie durch die Gleichung

$$3.\qquad H = 18429.1 \log \frac{760}{b}$$

definirt ist. Es können diese H als normale Seehöhen, welche den Barometerständen b entsprechen, wenn als normaler Druck im Meeresniveau 760 mm angenommen wird, bezeichnet werden. Dann kann Formel 2 auch geschrieben werden:

$$4.\qquad h = (H_2 - H_1)\ (1 + 0.003665\, t)\ (1 + 0.378\, \varphi)$$

und erhält man daraus die Reductionsgleichung

$$H_1 = H_2 - \frac{h}{(1 + 0.003665\, t)\ (1 + 0.378\, \varphi)}.$$

Ich habe die Differenz der H

$$\text{II.}\qquad \Delta H = H_2 - H_1 = \frac{h}{(1 + 0.003665\, t)\ (1 + 0.378\, \varphi)},$$

als die den Barometerständen b_1 und b_2 entsprechende normale Höhendifferenz bezeichnet, welche bei $t = \varphi = 0$ stattfindet. — Der Vorgang bei der Reductionsrechnung selbst wird nun der folgende sein: Man reducirt zuerst nach Gleichung I die Reductionsdistanz auf 45° Breite und Meeresniveau. Dann berechnet man nach II die normale Reductionsdistanz und endlich, durch

$$\text{III.}\qquad H_1 = H_2 - \Delta H,$$

die normale Seehöhe für das untere Ende der Reductionsdistanz. H_2 wird man mit dem Argument b_2 aus einer der vielen Tafeln der „normalen“ oder „rohen“ Seehöhen nehmen, und wird rückwärts mit H_1 den zugehörigen reducirten Barometerstand finden.

Da als Daten zur Berechnung von ΔH meist nur die Temperatur t_2 und Dunstspannung s_2, sowie der Barometerstand b_2 an der Station bekannt sein werden, muss man zur Ermittelung von t und φ gewisse Annahmen machen. Ich habe bei der weiteren Entwickelung eine der Höhe proportionale Abnahme der Temperatur vorausgesetzt, welche pro 100 m zwischen 0.7° (im Sommer) und 0.4° (im Winter) schwanken dürfte. Für die Abnahme der Dunstspannung mit der Höhe habe ich die bekannte Formel von Hann adoptirt. Bezeichne ich nun weiter mit q die Anzahl von Monaten, um welche die Beobachtungszeit vom 15. Juli absteht, wobei q stets positiv genommen werden soll und setze

$$\varphi_2 = \frac{s_2}{b_2}$$

so erhalte ich für ΔH den Ausdruck

$$\text{IIa. } \Delta H^1) = \frac{h}{(1 + 3665.10^{-6}\, t_2 + 1283.10^{-8}\, h - 916.10^{-9}\, hq)\ (1 + 0.378\ \varphi_2 + \\ + 4317.10^{-8}\, \varphi_2\, h + 4929.10^{-12}\, \varphi_2\, h^2).}$$

Für den Ausdruck IIa, der sich übrigens auch in geschlossener Form wesentlich vereinfachen lässt, wenn man die Multiplication der Klammerwerthe ausführt, habe ich eine Reihenentwickelung vorgenommen, welche zu dem folgenden, bis zu $h = 1000$ m und $t = \pm 30°$ brauchbaren Resultat führte:

$$\begin{aligned}\text{IIb. } \Delta H = {} & [h - 12.83 \times 10^{-6}\, h^2] + [-36.65 \times 10^{-4}\, h + 0.94 \times 10^{-7}\, h^2]\, t \\ & + [13.43 \times 10^{-6}\, h - 0.52 \times 10^{-9}\, h^2]\, t^2 - 0.49 \times 10^{-7}\, h t^3 \\ & + [-3.78 \times 10^{-1}\, h - 0.43 \times 10^{-4}\, h^2]\, \varphi + [1.39 \times 10^{-3}\, h \\ & + 0.32 \times 10^{-6}\, h^2]\, t\varphi + [9.16 \times 10^{-7}\, h^2 - 0.67 \times 10^{-8}\, h^2\, t]q.\end{aligned}$$

In der Leopoldina ist der Ausdruck davon etwas verschieden, da ein anderes Verfahren bei der Entwickelung eingeschlagen worden war.

Die negativen Exponenten für die Basis 10 sind derart gewählt worden, dass für den Grenzfall der Giltigkeit der Formel das Grössenverhältniss der einzelnen Glieder hervortritt, wie auch deren absoluter Werth taxirt werden kann. Danach erkennt man, dass das Glied $12.83 \times 10^{-6}\, h^2$ für $h = 1000$ m den Werth 12.83 erreichen kann und dann mit ungefähr 1 mm auf die Reductionszahl einwirkt.

Zur Beurtheilung der Glieder mit den Factoren t, t^3 und φ muss man die Coefficienten verdreifachen. Das Glied $-36.65 \times 10^{-4}\, ht$ wird demnach für $h = 1000$ m und $t = 30°$ dem Werth 110 nahe kommen, somit die für 0° giltige Reductionsgrösse um 10 bis 11 mm verändern. Die Glieder mit den Factoren t^2, $t\varphi$ und q fallen etwas kleiner aus, da z. B. der Maximalwerth von t^2 zu 1000 statt 900 gerechnet worden ist.

Nach Formel IIb habe ich Tafeln berechnet, welche für h von 100 zu 100 m, für t von Grad zu Grad fortschreiten.

Eine erste Tafel enthält die normalen Seehöhen für alle ganzen Millimeter des Barometerstandes. Dann folgt eine Tabelle, welche alle die Glieder zusammenfasst, die h und t enthalten. In einer dritten sind die Glieder mit φ

---

1) In der Abhandlung in der „Leopoldina“ habe ich t und φ statt t_2 und φ_2 gebraucht. Ich bemerke dies ausdrücklich, weil Herr Prof. Kunze in seinem Referat über meine Arbeit in den Mittheilungen der geographischen Gesellschaft in Berlin, für welches ich ihm sehr dankbar bin, irrthümlich φ als $= \frac{1}{2}\left(\frac{s_1}{b_2} + \frac{s_2}{b_2}\right)$ aufgefasst hat.

verwendet, es ist aber für b der der Seehöhe der Station entsprechende mittlere Barometerstand eingeführt worden, so dass die Argumente h und s sind.

Eine vierte Tafel giebt endlich die Glieder mit q.

Die Tafeln sind bestimmt zur Ableitung von speciellen Tabellen zur Reduction der an irgend welchen Stationen angestellten Barometerablesungen auf das Niveau des Meeres.

Dem Entgegenkommen des Präsidiums der k. Leop.-Carol. Akademie verdanke ich, dass eine Publication derselben möglich wurde.

Seitdem haben wir die Methode praktisch angewandt und habe ich nach der Formel IIb für sämmtliche Höhen der meteorologischen Stationen in Sachsen specielle Reductionstafeln auf das Niveau von 500 m Seehöhe berechnet.

Es gilt Formel IIb natürlich auch zur Reduction auf ein höheres Niveau, nur muss h dann negativ eingeführt werden.

Dass die Tabellen sehr bequem werden, möge aus einem Beispiel ersehen werden:

Reductionsformel für Leipzig auf 500 m Höhe.

Die Höhe der unteren Kuppe des Barometers in Leipzig über der Ostsee beträgt 119.2 m. Demnach hat man $h_0 = -380.8$ m und erhält nach Formel I weiter $h = -380.9$ m. Dies liefert nach Formel IIb

$$\Delta H = -382.8 + 1.4096\,t - 0.0051\,t^2 + 000019\,t^3 + 0.184\,s - 0.00071\,ts + 0.14\,q.$$

Danach wurde eine Grundtabelle von folgender Form berechnet:

Temperatur	ΔH
− 25	− 421.5
− 20	− 413.2
− 15	− 405.2
− 10	− 397.4
− 5	− 390.0
0	− 382.8
+ 5	− 375.9
+ 10	− 369.2
+ 15	− 362.8
+ 20	− 356.5
+ 25	− 350.5
+ 30	− 344.6

Monat	(+ 0.14 q.)
I	+ 0.8
II u. XII	+ 0.7
III u. XI	+ 0.6
IV u. X	+ 0.4
V u. IX	+ 0.3
VI u. VIII	+ 0.1
VII	0.0

Dunstspannung	(+ 0.184 s.)
0	+ 0.0
5	+ 0.9
10	+ 1.8
15	+ 2.8
20	+ 3.7
25	+ 4.6
30	+ 5.5

(− 0.007 ts.)

Man kann an den Differenzen erkennen, dass innerhalb der 5° Intervalle eine lineare Interpolation zulässig ist. Eine solche ist auch geschehen. Die Berechnung der Tabellen lässt sich sehr rasch ausführen, wenn man dazu die Rechenmaschine verwendet.

Hätte man nun vielleicht in Leipzig im September folgende Werthe gefunden: $b = 730$ mm, $t = 25°$ C., $s = 20$ mm, so würde nach der vorliegenden Tabelle

$$\Delta H = -350.5 + 0.3 + 3.7 = -346.5 \text{ folgen.}$$

Mit $b_2 = 730$ mm findet man aber $H_2 = 322.3$ m, sonach wird

$$H_1 = H_2 - \Delta H = 322.3 + 346.5 = 568.8 \text{ m}$$

und gehört hierzu der Barometerstand

$$b_1 = 707.9 \text{ mm im Niveau von } 500 \text{ m.}$$

Das dargestellte Verfahren erscheint zweckmässig, wenn man viel Stationen hat, von jeder aber nur wenige Beobachtungen reduciren will. Man hat dann die Haupttabelle der H und bringt auf einer Folioseite des gewöhnlichen Papierformats bequem derartige Tabellen der ΔH für 4 bis 5, sogar 6 Stationen unter, welche nur eine sehr einfache Interpolation nöthig machen. Ich habe für 48 Stationshöhen sehr bequem zugerichtete Tabellen auf 12 Folioseiten untergebracht und habe deren Berechnung an 3 Abenden ausgeführt.

Wenn es sich jedoch darum handelt, von einer bestimmten Station möglichst viel Beobachtungen zu reduciren, wird man einen Ausdruck für Δb direct suchen müssen. Einen solchen habe ich folgendermaassen hergeleitet.

Wenn man in Gleichung 2 statt der gemeinen Logarithmen die natürlichen Logarithmen mit der Basis e einführt, wird daraus

$$2a. \qquad h = 8004\, l.\, n.\, \frac{b_1}{b_2}\,(1 + 0.003665\, t)\,(1 + 0.378\, \varphi).$$

Setzt man nun weiter

$$5. \qquad k = \frac{h}{8004}\,\frac{1 - 0.378\,\varphi}{1 + 0.003665\, t}$$

so wird

$$6. \qquad \frac{b_1}{b_2} = e^k = 1 + k + \frac{1}{2}k^2 + \frac{1}{6}k^3 + \ldots.,$$

und folgt daraus

$$IV. \qquad \Delta b = b_1 - b_2 = b_2\left(k + \frac{1}{2}k^2 + \frac{1}{6}k^3\right).$$

Dass hier die Reihe sehr rasch convergirt, ist leicht einzusehen. Der Werth $\Delta b : b_2$ wird bei Höhendifferenzen bis zu 1000 m als grössten Werth etwa 1 : 8 erreichen können, somit wird dies auch dem Maximalwerth von k nahe kommen. Würde dann $b_2 = 700$ mm sein, so würde $b_2 \frac{1}{6} k^3 = \frac{700}{6 \times 8^3} = 0.22$ folgen und würde das Glied vierter Ordnung nur $^1/_{32}$ dieser letzten Grösse betragen.

Da nun ersichtlich ist, dass $k = \Delta H : 8004$ sein muss, wird man die begonnene Reihenentwickelung unter Anknüpfung an die Formel IIb weiterführen können und erhält:

$$\begin{aligned} IVa. \quad \Delta b = b_2 \big[&(124.94 \times 10^{-6} h + 6.20 \times 10^{-9} h^2 + 0.13 \times 10^{-12} h^3) \\ &+ (-4.58 \times 10^{-7} h - 0.45 \times 10^{-10} h^2 - 0.03 \times 10^{-13} h^3)\, t \\ &+ (1.68 \times 10^{-9} h + 0.26 \times 10^{-12} h^2)\, t^2 - 0.06 \times 10^{-10} h t^3\big] \\ &+ (-0.47 \times 10^{-4} h - 0.11 \times 10^{-7} h^2)\, s + 0.17 \times 10^{-6} hts \\ &+ b_2\,(1.14 \times 10^{-10} h^2 - 0.08 \times 10^{-11} h^2\, t)\, q. \end{aligned}$$

Verwendet man diese Formel zur Reduction auf das Niveau des Meeres, so erhält man z. B. für die Seehöhe 1000 m die sehr einfache Gleichung

$$\begin{aligned} \Delta b = b_2\,&(+ 0.13127 - 0.000507\, t + 0.00000194\, t^2 - 0.00000006\, t^3) \\ &- 0.058\, s + 0.00017\, ts + 0.000114\, b_2\, q. \end{aligned}$$

Man erkennt daraus, dass die Aenderung von b_2 um 1 mm in Δb mit 0.13 mm einwirkt. Bei 600 bis 700 mm Barometerstand wird jeder Grad Celsius

in Δb eine Veränderung von 0.3 bis 0.4 mm hervorbringen, woraus man die enorme Einwirkung dieses Factors erkennt. Der Einfluss des Wassergehaltes kann dem letzteren gegenüber fast vernachlässigt werden und wird namentlich das Glied mit dem Factor q keinen wesentlichen Einfluss haben.

Nach der Formel IVa sollen die Beobachtungen in Chemnitz für den täglichen Wetterberichtsdienst reducirt werden.

Die Seehöhe des jetzt in der ersten Etage des Schlossgebäudes bei Chemnitz aufgestellten Barometers beträgt 316.8 m. Damit erhält man

$$\Delta b = b_2\,(0.04022 - 0.0001507\,t + 0.00000056\,t^2) - 0.016\,s + 0.000011\,b_2\,q.$$

Um keinerlei Interpolation zu bekommen, wird man hier die Intervalle für $b = 2.5$ mm und für $t = 1°$ wählen und wird die directe Berechnung für $t =$ von 5 zu 5° ausreichen.

Berechnet wurde die auf eine Folioseite gehende Tabelle für 710 bis 760 mm und hat dieselbe folgende Einrichtung:

Reduction der Barometerstände in Chemnitz (316.8 m) auf Meeresniveau.

Luft-temperatur	Hauptwerthe von Δb für die Barometerstände											Monate	+
	710	715	720	725	730	735	740	745	750	755	760		
− 25	+ 31.5	+ 31.7	+ 31.9	+ 32.2	+ 32.4	+ 32.6	+ 32.8	+ 33.0	+ 33.3	+ 33.5	+ 33.7	I	0.05
− 20	30.9	31.1	31.3	31.5	31.7	31.9	32.2	32.4	32.6	32.8	33.0	II u. XII	0.04
− 15	30.3	30.5	30.7	30.9	31.1	31.3	31.5	31.7	32.0	32.2	32.4	III u. XI	0.03
− 10	29.7	29.9	30.1	30.3	30.5	30.7	30.9	31.1	31.3	31.6	31.8	IV u. X	0.02
− 5	29.1	29.3	29.5	29.7	29.9	30.1	30.3	30.5	30.7	31.0	31.2	V u. IX	0.01
0	28.6	28.8	29.0	29.2	29.4	29.6	29.8	30.0	30.2	30.4	30.6	VI u. VIII	0.00
+ 5	28.0	28.2	28.4	28.6	28.8	29.0	29.2	29.4	29.6	29.8	30.0	VII	0.00
+ 10	27.5	27.7	27.9	28.1	28.3	28.5	28.7	28.9	29.1	29.3	29.5	Dunst-spannung	—
+ 15	27.0	27.2	27.4	27.6	27.8	28.0	28.2	28.4	28.6	28.8	29.0	0	0.00
+ 20	26.6	26.8	27.0	27.1	27.3	27.5	27.7	27.9	28.1	28.3	28.5	5	0.08
+ 25	26.1	26.3	26 5	26.7	26.9	27.1	27.2	27.4	27.6	27.8	28.0	10	0.16
+ 30	25.7	25.9	26.1	26.3	26.4	26.6	26.8	27.0	27.2	27.3	27.5	15	0.24
												20	0.32
												25	0.40
												30	0.48

Chemnitz, am 20. Januar 1886.

Die Untersuchungen von Dr. J. van Bebber über typische Witterungs-Erscheinungen.

Besprochen von W. Köppen.

Im Jahre 1873 machte Herr Professor A. v. Oettingen den Vorschlag, hundert oder mehr synoptische Wetterkarten zu publiciren, jede mit einer Nummer zu versehen und in späteren Fällen die Wetterlage und deren wahrscheinliche Entwickelung kurz durch die Nummer der Karte zu bezeichnen, welche am nächsten der bestehenden Witterung entspricht.

Obwohl die Richtigkeit der diesem Vorschlage zu Grunde liegenden Idee der Aufstellung von Wettertypen von vielen sogleich erkannt wurde, ist deren Ausführung erst in den letzten Jahren in Angriff genommen, und zwar —

abgesehen von den auf Mittel längerer Zeitabschnitte sich beziehenden Untersuchungen von Hoffmeyer und Teisserenc de Bort — ungefähr gleichzeitig in Deutschland, England, Frankreich und Italien von den Herren van Bebber, Abercromby, Poincaré und Busin.

Die Schwierigkeiten dieser Untersuchungen liegen nicht nur darin, dass erst in neuerer Zeit das Material dazu in einigermaassen ausreichendem Umfange vorzuliegen beginnt, sondern auch in der ungemeinen Mannigfaltigkeit und Komplikation des zu untersuchenden Gegenstandes, welche es sehr schwer machen, die leitenden Gesichtspunkte für die beabsichtigte Gruppirung zu finden und das eigentlich Maassgebende von dem minder Wesentlichen zu scheiden. Auch wenn man ausschliesslich die Druckvertheilung zu Grunde legen will, gelingt es kaum, zwei Tage zu finden, an denen dieselbe über Europa ganz gleich war, es müssen also, um zu statistischen Resultaten zu kommen, die Unterschiede im Detail vernachlässigt und nur die Hauptzüge in's Auge gefasst werden; die Wahl aber dieser Hauptzüge stösst, so lange man eben nicht weiss, welche Eigenheiten der Druckvertheilung entscheidend und welche minder bedeutsam sind, auf die grössten Schwierigkeiten und lässt sich, da die Mannigfaltigkeit der allmählichen Uebergänge fast unendlich ist, nicht ohne sehr grosse Willkür ausführen.

Es war deshalb ein glücklicher Griff, dass Dr. van Bebber die Richtung und Lage der Bahn der Depressionen als Merkmal für die Gruppenbildung wählte und so einen Hauptzug der zu untersuchenden Erscheinung selbst der Eintheilung zu Grunde legte; denn auf diese Weise mussten diejenigen Momente, welche auf die Fortpflanzung der Depression, und also auf die weitere Entwickelung der Witterung, von wesentlichem Einfluss sind, in den Gruppenmitteln hervortreten, während diejenigen, welche damit in geringerem oder gar keinem Zusammenhang stehen, in den Mitteln sich aufheben und verwischt werden mussten. Zu diesem Behufe bediente sich Dr. van Bebber der von mir Anfang 1879 aufgestellten und im Jahre 1881 revidirten[1]) Zugstrassen der barometrischen Minima über Europa, welche er zur leichteren Kennzeichnung mit Nummern belegte und für deren jede er aus den Depressionen der Jahre 1876 bis 1880 eine Anzahl typischer Repräsentanten heraussuchte, insbesondere solche, welche eine längere Strecke auf der betreffenden Zugstrasse zurücklegten und an mehreren Morgen hinter einander beobachtet werden konnten. Die Positionen der Minima auf der Zugstrasse schied er in drei Gruppen resp. drei Stadien ihres Vorübergangs an der deutschen Küste, je nachdem die letztere auf der Vorderseite, in der grössten Nähe („Vorübergang"), oder auf der Rückseite der Depression lag, und bildete nun für jede Zugstrasse und jedes dieser drei Stadien Mittel des Luftdrucks, seiner Aenderungen, der Temperatur und deren Abweichung von der normalen, der Bewölkung, Regenwahrscheinlichkeit, Regenmenge und relativen Feuchtigkeit; diese Rechnungen führte er für die wärmere und die kältere Jahreszeit getrennt aus und legte die Ergebnisse tabellarisch und kartographisch in mehreren Publikationen nieder.[2]) Von den 1827 Tagen dieser 5 Jahre sind auf diese Weise

---

[1]) Vgl. die Einleitung zu „Deutsche Seewarte. Monatl. Uebersicht d. Witterung, Jahrgang II, 1877," Tafel 1 bis 16, Mittheil. d. Hamb. Geogr. Ges. 1880—81 und Oe. Zeitschr. f. Met. Juliheft 1882.

[2]) a) „Typische Witterungserscheinungen", S. 29—38 der Einleitung zu „Deutsche Seewarte. Monatl. Uebersicht der Witterung, Jahrgang VII 1882" (erschienen im Sommer 1883).

b) „Typische Witterungs-Erscheinungen", No. 3 des „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte", Jahrgang 1882, 45 S. in 4° (erschienen im Frühling 1884). Endlich:

freilich nur 442 Tage, und zwar in ihren Morgenbeobachtungen, in die Bearbeitung hineingezogen, und sind also über $^3/_4$ der Gesammtzahl von Tagen vorläufig ausser Betracht gelassen, bestehend theils aus solchen, wo sich der Einfluss einer Depression auf Norddeutschland nicht deutlich nachweisen liess, oder dieselbe von zu kurzer Lebensdauer oder allzu anomaler Bewegung war, um unter den Zugstrassen Vertretung zu finden. Zur vorläufigen Untersuchung des Terrains eignet sich aber die gewählte Methode vortrefflich.

Wir geben zunächst die Liste der benutzten Depressionen wieder, da hierdurch Jedem, der im Besitz von Wetterkarten aus diesem Zeitraume ist, sowohl die Bildung eines eigenen Urtheils, als die Weiterarbeit im Anschluss an diese Grundlage ermöglicht ist. Richtung und Lage der durch die Nummern bezeichneten Zugstrassen ersieht man aus den unten, S. 166 folgenden Kärtchen, wo dieselben durch Querstrichelung angedeutet sind; in Worten ausgedrückt, geht I im fernen Nordwesten auf dem Ocean von SW nach NE vorüber; II vom Meere nördlich von Schottland ostwärts nach dem finnischen Meerbusen; III von ebenda südostwärts, theils gerade nach Littauen u. s. w. (III a), theils nach Erreichung des Ostseebeckens nordostwärts gegen Finnland umbiegend (III b); IV vom Ocean vor dem Kanal nach dem Finnischen Meerbusen; V a von ebenda südostwärts zum Mittelmeere; V b von der Adria nordwärts wiederum zum Finnischen Meerbusen. Natürlich sind die auf der Karte angegebenen Strassen nur Mittellinien, denen mehr oder weniger parallel rechts und links in nicht allzugrosser Entfernung die Minima gezogen sind; bei der Zugstrasse IV ist (s. d. Kärtchen) eine Bifurkation nördlich und südlich von Jütland und Südschweden angedeutet, da die Wirbelcentren vorzugsweise, den Wasserflächen folgend, einen dieser beiden Wege wählen, und der Zwischenraum viel seltener von ihnen heimgesucht wird.

Wir schicken die Liste für die Zugstrassen V a und V b voraus, von welchen nur ein Stadium — der Anfang der Bahn — ganz und das folgende theilweise bearbeitet ist, während bei den übrigen, wie schon bemerkt, drei Stadien getrennt behandelt wurden.

Zugstrasse V a			Zugstrasse V b			Zugstrasse V a			Zugstrasse V b		
Oktober bis März						April bis September					
Oktbr.	76	19	Oktbr.	78	29	April	76	13, 14	April	79	13, 14
„	78	27	Novbr.	76	10, 11	„	77	17, 18	„	„	17, 18
„	80	23	„	78	3, 4	„	79	1	„	„	24, 26
Decbr.	76	23	Decbr.	78	5	„	„	27, 28	„	„	30, 1
„	77	1	Januar	78	9, 10	Sptbr.	77	9	Juni	76	11, 12
„	78	1	Febr.	77	23				Juli	78	4, 5
„	„	10	März	76	19				August	76	25
Januar	78	7, 8	„	„	21						
„	79	8	„	77	7, 8						
„	„	16	„	„	23						
Febr.	79	4									
März	77	7									

c) »Anleitung zur Aufstellung von Wetterprognosen auf Grundlage der Zeitungswetterkarten und Isobarentelegramme«, im Aprilheft 1885 der Monatl. Uebersicht der Witterung (erschienen im Herbst 1885).

Eine zusammenfassende Darstellung seiner eigenen und der übrigen erwähnten Untersuchungen auf diesem Gebiete hat Herr Dr. van Bebber im zweiten Theile seines Handbuchs der ausübenden Witterungskunde gegeben, dessen Erscheinen im Mai d. J. bevorsteht.

(A = Vorderseite, B = Vorübergang, C = Rückseite).

Zugstrasse I				Zugstrasse II				Zugstrasse III				Zugstrasse IV			
Jahr und Monat	A	B	C	Jahr und Monat	A	B	C	Jahr und Monat	A	B	C	Jahr und Monat	A	B	C
Kältere Jahreszeit, Oktober bis März.															
Okt. 76	7	8	9	Okt. 78	3	4	5	Okt. 80 b	1	2	3	Okt. 77	25	26	27
„ „	11	12	—	„ 79	19	20, 21	22	„ „ b	25	26	27	„ „	30	31	1
„ 77	13	14	—	„ 80	30	31	—	Nov. 79 a	11	12	13, 14	„ 80	5, 6	7	8
„ „	15	16, 17	—	Nov. 77	22	23, 24	—	„ 80	—	1	2	„ „	20	21	22
„ „	21, 22	23	—	Dec. 77	24	25, 26	—	„ „ a	9	10	11	„ „	27, 28	29	30
„ 78	10	11	12	„ 78	21	22–24	—	Dec. 76	9	10	11	Nov. 76	27, 28	29	30
Nov. 80	26	27, 28	—	„ „	—	25	26	„ 77	17	18	—	„ 78	24, 25	26	27
Dec. 76	28	29	30	„ 79	9	10	—	„ „	26	27	—	„ 79	21, 22	23	24
„ 78	30	31	—	„ 80	1	2	3	„ 78 b	18, 19	20	—	„ 80	16	17, 18	19
„ 79	21	22	23, 24	Jan. 76	18	19	20	„ 80	12	—	13	„ „	18, 19	—	20
„ „	27	28	29	„ 77	7, 8	9	10	Jan. 77 a	30	31	1	Dec. 78	26	27, 28	29
Jan. 77	19	20	21	Feb. 76	18	19	20, 21	„ 78 a	16	—	17	Jan. 77	1	—	2
„ „	—	—	22, 23	„ „	21	22	23	„ 80	—	22	23				
„ „	28	29	—	„ 80	28	—	29	Feb. 77 a	11	12	13				
„ 78	20	21	22	Mrz. 76	6	—	7, 8	„ „	16	17	18				
„ 80	1	2	3	„ 78	6	—	7	„ „	19, 20	—	—				
„ „	26	27	—	„ 79	5	6	7	„ „ b	24	25	26				
„ „	30	—	—	„ 80	1, 2	—	—	Mrz. 76 b	9–11	12	—				
Feb. 76	1	2	3					„ „	23	24	—				
„ 78	20	21	22					„ 78 b	7	8	9				
								„ „	11	12	13				
								„ 79	12	—	13				
								„ 80	2, 3	—	4, 5				
Wärmere Jahreszeit, April bis September.															
Apr. 76	21	22	23	Mai 78	21	22	23	Apr. 78 b	3	4	5	Apr. 76	10	11	12
„ 80	21	22	23	„ 80	22	23	—	Juli 77	20	21	22	Mai 77	12, 13	14	15
Mai 78	17	—	18	„ „	24	25	—	„ 78	10	11	12	„ 78	23, 24	25	—
„ „	—	19	20	Juni 76	4	—	5					„ 80	27	28	29
„ 80	—	19	20, 21	Juli 76	2	3	4					Juni 77	22	23	24, 25
Juni 77	7	8	9	„ „	12	13	14					„ 78	12	13, 14	—
„ „	10	11	12	„ 78	4	5, 6	7					„ 79	3	4, 5	6
„ 79	21	22	23	Aug. 77	31	1, 2	—					Juli 77	6	7	8, 9
Juli 76	9	10	11	„ 79	31	1	2					„ 79	3	4-6	7
„ „	28	29	30	Spt. 77	5	6, 7	8, 9					„ „	9	10	11
„ 77	—	29	30, 31	„ 80	6, 7	8	9					„ „	13, 14	15, 16	—
Aug. 76	3, 4	5	6									Aug. 76	31	1, 2	—
„ „	9	10	11									„ 77	15	16, 17	18, 19
„ 78	7, 8	9	10									„ „	21	22	23, 24
Spt. 76	5	6, 7	—									„ „	25, 26	27	28
„ 77	14	15	—									„ „	28	29	30
„ 78	—	9	10									„ 78	16	17	18
„ „	15	16, 17	—									„ „	30, 31	1	2
„ „	—	18, 19	20, 21									Spt. 76	28	29	30

Ein Blick auf diese Liste zeigt uns, dass die südostwärts führenden Zugstrassen III und Va im Winter weit häufiger vertreten sind, als im Sommer, in geringerem Grade auch die rein ostwärts gerichtete Zugstrasse II, während die nordostwärts gehenden Zugstrassen I und IV in der warmen Jahreszeit nicht seltener, letztere sogar noch häufiger betreten wurden, als in der kalten, wofür freilich die zweite Hälfte des August 1877 besonders ausschlaggebend war.

Die mittlere Tiefe dieser Minima auf den einzelnen Zugstrassen stellte sich wie folgt:

Zugstrasse	I			II			III			IV			Va	Vb
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C		
Okt./März	36.8	31.6	37.3	34.9	40.5	38.2	37.2	43.4	41.2	39.4	38.9	44.0	46.5	47.9
Apr./Sept.	42.7	44.0	44.8	46.9	48.4	47.2	46.7	44.3	47.5	46.9	45.2	46.0	48.8	46.3
Jahr	40.3	37.8	42.0	39.2	43.7	41.8	38.3	43.5	43.8	43.5	43.0	44.9	47.3	47.0

Mit Ausnahme der Zugstrasse V, deren Minima flacher sind, zeigen die übrigen keine wesentliche Verschiedenheit; Zugstrasse I zeigt hier nur im Winter merklich tiefere Minima; allein es darf nicht vergessen werden, dass dieselbe von Randbildungen grösserer Depressionen gebildet wird, welche sich nach den europäischen Wettertelegrammen allein nicht übersehen lassen; deren Hauptcentren sind jedenfalls weit tiefer. (Vgl. weiter unten.) Die mittlere Tiefe der benutzten Minima auf den Zugstrassen ist etwas grösser als die durchschnittliche Tiefe aller Minima in der betreffenden Gegend, wie man dies auch erwarten konnte, da doch nur die besser entwickelten Phänomene mit längerer Lebensdauer zur Zusammenstellung genommen wurden. Dem entsprechend ist auch der Procentsatz der mit Sturm verbundenen darunter bedeutend, allgemein $^1/_3$ bis $^1/_2$ der Fälle, ausgenommen beim Vorübergang auf den Zugstrassen II und III im Winter, wo er $^2/_3$ und mehr, und auf der Zugstrasse Va sowie IV, erstes Stadium, im Sommer, wo er nur $^1/_5$ beträgt. Unerwarteter als dieses dürfte sein, dass auch die mittlere Geschwindigkeit der ausgewählten Depressionen erheblich grösser ausfällt als der allgemeine Durchschnitt, in den letzten 24 Stunden wurden zurückgelegt Myriameter:

Zugstrasse	I		II		III		IV		Va	Vb	Normal
	B	C	B	C	B	C	B	C	B	C	
Okt.—März	106	77	80	93	91	92	97	97	116	96	70
April—Sept.	81	84	75	79	98	78	74	77	68	70	59
Jahr . . .	94	81	78	88	92	90	81	86	99	82	64

Aus diesen Thatsachen zieht der Verfasser den Schluss, dass auf den Zugstrassen die Bedingungen sowohl zur Erhaltung der Intensität als zum raschen Fortschreiten der Minima am günstigsten sind.

Herr van Bebber hat nun von 44—45 Orten Europas — incl. Island — aus den Morgenbeobachtungen der oben angeführten Tage für das erste Erscheinen, den Vorübergang und die Rückseite der Depressionen auf jeder der Zugstrassen den mittleren Barometerstand, die Aenderung desselben in den letzten 24 Stunden, die mittlere Temperatur, die mittlere Abweichung der Temperatur von der normalen, die mittlere Bewölkung und die Regenwahrscheinlichkeit, endlich für Zugstrasse III und IV auch die relative Feuchtigkeit und ihre Aenderung in den letzten 24 Stunden ermittelt und in Karten dargestellt, von denen in der ersten Publikation (Mon.-Uebers. 1882) 204 in sehr kleinem Maassstabe veröffentlicht wurden, welche in der zweiten (Archiv der Seew.) durch Wahl einer grösseren Skala in 104 Karten (auf 19 Tafeln) vereinigt werden konnten, indem für die Luftdruck- und Temperatur-Vertheilung, sowie für Bewölkung und relative Feuchtigkeit die Kurven ausgezogen und die andern eben genannten Werthe mit Weglassung der Zehntel dem Stationsorte beigeschrieben wurden. Die Karten und Tabellen sind getrennt für die kalte und die warme Jahreszeit entworfen; nur für die Zugstrasse III, welche in der letzteren fast ganz fehlt, wurde eine andere Scheidung in zwei Gruppen und engere Auswahl vorgenommen, indem 7 Depressionen, welche in der Gegend von Südschweden aus ihrer bisherigen südöstlich gerichteten Bahn nach Nordost umbogen, als Gruppe IIIb 5 anderen gegenübergestellt wurden, welche ihre Bahn in ungefähr gerader Richtung nach Littauen etc. fortgesetzt haben (in der ersten Tabelle, S. 161, mit a und b hinter dem Datum bezeichnet). Eine kleine Auswahl dieser Karten, nur auf die Vertheilung des Luftdrucks und der Temperatur bezüglich, findet der Leser in Verkleinerung unten wiedergegeben.

Unter den Resultaten aus diesen Karten ist es die Beziehung der Vertheilung des Luftdrucks und der Temperatur in der Depression und deren Umgebung zur Richtung der Zugstrasse, welche besonders deutlich hervortritt und vom Verfasser vorzugsweise untersucht wird. Mit voller Klarheit ergiebt sich aus denselben die Bestätigung eines Gesetzes, das zuerst in Form zweier getrennter empirischer Regeln im Jahre 1872 von Clement Ley ausgesprochen wurde in seinem Buche „*Laws of the Winds prevailing in Western Europe*", welche Regeln aber fast ganz unbeachtet geblieben sind, bis Referent sie 1880 und 1882 der Vergessenheit entriss und unter ein einfaches allgemeineres Princip zusammenfasste.[1]) In den Jahren 1872—82 sind übrigens diese Regeln mehrfach, anscheinend ohne Kenntniss von Cl. Ley's Buch, wiederentdeckt worden, insbesondere jene über die Druckvertheilung von Gaster (1873) und Toynbee, jene über die Temperaturvertheilung von Brounow (1882). Ihrem wesentlichen Inhalte nach lauten diese Sätze von Cl. Ley (für die Nordhemisphäre) so:

„1. jede Depression wandert mit der grössten Leichtigkeit in der Richtung, bei welcher sie den höchsten Druck auf der rechten Seite ihrer Bahn hat; 2. jede Depression hat die Neigung, mit einer mehr oder weniger starken Ablenkung nach rechts (Cl. Ley nimmt 45° an) gegen die niederen Isothermen fortzuschreiten;"

der allgemeine Satz aber, unter den sich diese subsumiren lassen, lässt sich in vier Abschnitten so formuliren:

„(a) Die Fortpflanzung der Depression geschieht in der Richtung der nach ihrer Gesammtenergie überwiegenden Luftströmung in derselben und in ihrer Umgebung; (b) da die Bewegungsverhältnisse in verschiedenen Höhen des Wirbels verschieden sind, so ist für die Fortpflanzung des Wirbels nicht der Bewegungszustand der untersten Schicht, sondern jener der Gesammtheit der Schichten maassgebend; (c) für den letzteren kann, da die Aenderungen mit der Höhe kontinuirlich sind, im Allgemeinen der Zustand einer mittleren Schicht eingesetzt werden; (d) weil der Druck in warmer Luft langsamer mit der Höhe abnimmt, als in kalter, so ändern sich nach aufwärts die Gradienten in der Weise, dass ein Ueberdruck auf Seite der wärmeren Luftsäule entsteht."[2])

Aus diesem Satz ergiebt sich unter Rücksicht auf die bekannten Beziehungen zwischen Luftströmung und Gradient ohne Weiteres, dass der höchste Luftdruck und die stärksten Gradienten zur Rechten der Depressionsbahn liegen müssen und dass durch Vermittelung der höheren Schichten grössere Wärme

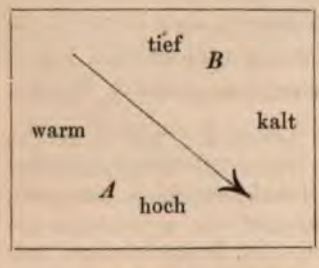
[1]) Der erste Aufsatz erschien im Februarheft 1880 der Oe. Zeitschrift f. Met. (S. 41—53) unter dem Titel „Ueber die mechanischen Ursachen der Ortsveränderung atmosphärischer Wirbel"; in demselben wurde vorzugsweise der Einfluss der Druckvertheilung behandelt, jedoch auf S. 48—49 bereits auf die Einwirkung der Temperaturvertheilung aufmerksam gemacht. Diese Bemerkung, sowie der Hinweis auf Cl. Ley's Buch, sind Herrn Brounow entgangen, der in seiner Abhandlung über die fortschreitende Bewegung der Cyklonen und Anticyklonen, welche 1882 in russischer Sprache in den Sapiski der K. R. Geogr. Ges. erschien, gegen meine „Theorie", die er ausschliesslich auf den Luftdruck bezieht, polemisirt und ihr seine „neue Theorie" gegenüberstellt, welche an die Vertheilung der Temperatur anknüpft. Gleichzeitig mit dieser Schrift Brounow's erschien aber ein zweiter Aufsatz von mir: „Ueber den Einfluss der Temperaturvertheilung auf die oberen Luftströmungen und auf die Fortpflanzung der barometrischen Minima", im Augustheft 1882 der Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie, S. 657—666, welcher, wie sein Titel zeigt, vorzugsweise der Betrachtung des Einflusses der letzteren gewidmet ist, und welcher die Reproduktion der Sätze aus jenem älteren Buche von Cl. Ley zum Ausgangspunkt nimmt.

[2]) Vgl. Annalen der Hydrogr. 1882, S. 658—659.

dieselbe Rolle wie grösserer Luftdruck spielt. Unerklärt ist dabei zunächst die Neigung der Bahnen nach den niederen Isothermen hin, wenn diese ein allgemeines Faktum sein sollte; allein diese Neigung ist erstens zunächst nur für Europa nachgewiesen, wo der normale Fall der ist, dass der höchste Luftdruck im Süden, die höchste Temperatur aber im Südwesten liegt, so dass die Druckvertheilung die Depression in der Regel dem kälteren Gebiet zutreibt; an der Ostküste Nordamerikas schneidet die grosse Zugstrasse der Depressionen die mittleren Isothermen in anderem Sinne und geht die Bewegung derselben, namentlich im Winter, aus kälteren nach wärmeren Gegenden hin; zweitens aber tritt die in Europa gefundene Neigung hauptsächlich dann hervor, wenn man die zukünftige Bahn des Minimums mit der heutigen Temperaturvertheilung vergleicht. Während der Fortpflanzung des Minimums findet ja aber fortwährend eine Erwärmung des vor ihm liegenden und eine Abkühlung des hinter ihm liegenden Gebietes, also eine Drehung der Isothermen nach links statt, so dass der fragliche Winkel zwischen diesen und der Bahn verkleinert oder aufgehoben wird, ja sogar die Bahn selbst durch die warmen Luftmassen, welche die Depression sich in den Weg schiebt, nach links resp. nordwärts abgelenkt und gekrümmt wird.[1])

Bei stark entwickelten Depressionen liegt auch als Regel das nächste barometrische Maximum im untersten Niveau nicht ganz rechts, sondern mehr oder weniger im Rücken der Depression, was wohl unschwer durch die kalte Luftströmung auf dieser Seite der Depression zu erklären ist, welche durch ihr grösseres specifisches Gewicht grösseren Druck in der alleruntersten Schicht bei gleichem Druck in der mittleren Schicht bedingt.

„Die Bewegung der Luftwirbel wird also von der Richtung der Isobaren an der Meeresoberfläche, welcher sie im Allgemeinen folgt, in allen Fällen, wo die Isothermen in einem Winkel zu den Isobaren verlaufen, so abgelenkt werden, dass sie die kältere Gegend zu ihrer Linken (auf der N. Hem.) behält; während in den Fällen, wo die Isothermen den Isobaren parallel verlaufen, die Fortpflanzung der Wirbel in ihrer Richtung nicht verändert, aber durch die Temperaturvertheilung entweder beschleunigt (wenn Druck und Temperatur in derselben Richtung abnehmen) oder verzögert wird.“[2]) Letzteres tritt ein, wenn dem höheren Druck die niedrigere Temperatur entspricht. In diesem Falle muss der untere Theil der Depression der unteren Druckvertheilung, der obere der Temperatur- (resp. oberen Druck-) Vertheilung gehorchen, und in der That scheinen solche Depressionen in Theilminima auseinandergezogen zu werden. Das beistehende Diagramm dürfte das gewöhnliche Zusammenwirken der Druckvertheilung mit der Temperatur-Vertheilung genügend erläutern; der vorwaltende Gradient in der Höhe, resp. im mittleren Theile des Wirbels, ist von *A* nach *B* gerichtet, die Fortpflanzung des Wirbelcentrums geschieht in der Richtung des Pfeils. Die Orientirung ist, N oben angenommen, die im Winter gewöhnliche. Sind die horizontalen Unterschiede bei einem dieser Elemente



[1]) Dass die Krümmungscentren der europäischen Depressionsbahnen vorwiegend nach N und NW liegen, habe ich Anfang 1879 in den „Wissensch. Ergebnissen aus den Monatl. Uebers., Jahrgang I und II“, gezeigt (S. 11).

[2]) Oe. Z. f. M. 1880, S. 49.

gross, bei dem anderen gering, so wird natürlich die Vertheilung des ersteren von grösserem oder auch allein bestimmendem Einflusse sein.

Die einfache Thatsache der schnelleren vertikalen Druckabnahme in der kälteren Luftsäule, oder — sofern die Quantitäten in Betracht kommen — die barometrische Höhenformel, liefert den Schlüssel für die meisten Eigenthümlichkeiten, welche die Fortpflanzung der grossen Luftwirbel in unseren Breiten und die Bewegung der Luft in ihren verschiedenen Höhenschichten zeigen. Sehr störend ist freilich, dass wir nur die Temperaturverhältnisse der untersten Luftschicht jeweils genau kennen und über die Temperatur der ganzen in Betracht kommenden Luftsäule nur mehr oder weniger begründete Schlüsse nach diesen machen können.

Die untenstehenden Kärtchen zeigen für das Winterhalbjahr die mittlere Vertheilung des Luftdrucks über Europa beim ersten Auftreten der Depressionen auf den einzelnen Zugstrassen, mit Angabe, in Worten, der Abweichung der Temperatur vom Normalwerthe; für das Sommerhalbjahr dasselbe und ausserdem den mittleren Verlauf der Isothermen. Da die Zugstrassen I, II und III einen gemeinsamen Ausgangspunkt im Meere zwischen Schottland und den Faröern und die Zugstrassen IV und Va einen solchen westlich vom Kanal haben, so zeigt der Vergleich der ersten Stadien dieser drei Zugstrassen unmittelbar die Verschiedenheit der Bedingungen für die Fortpflanzung des Wirbels nach verschiedenen Richtungen aus gleicher Anfangslage. Der Unterschied in der allgemeinen Druckvertheilung tritt sehr deutlich hervor.

Liegen beim Erscheinen eines Minimums im Nordwesten die stärksten Gradienten und das nächste barometrische Maximum im Südosten der Depression, so schlägt dieselbe die Zugstrasse I ein, liegen dieselben im Süden — die Zugstrasse II, liegen sie im Südwesten — die Zugstrasse III; erscheint ein Minimum vor dem Kanal, so bewegt es sich weiter auf Zugstrasse IV, wenn der Luftdruck in Südosteuropa hoch ist, dagegen auf Zugstrasse Va, wenn derselbe dort niedrig ist. Die Temperatur ist auf der linken Seite der zukünftigen Bahn im Allgemeinen niedriger als normal, auf der rechten — wenigstens in der Nähe der Bahn — höher, wie die Worte warm und kalt (kühl) auf den Kärtchen zeigen, welche nur gesetzt sind, wo die Temperaturabweichung mehrerer Stationen über 1° betrug. So ist bei wenig verschiedener mittlerer Lage des Minimums Skandinavien warm, wenn die Zugstrasse I, kalt, wenn die Zugstrasse III angetreten werden wird, und im letzteren Falle ist Westrussland kalt für die Zugstrasse IIIa, warm für die Zugstrasse IIIb, ebenso ist Deutschland warm, wenn Zugstrasse IV, kalt, wenn Zugstrasse V in Aussicht steht, und besonders wird Vb durch Kälte in Deutschland, Wärme am Schwarzen Meere vorbereitet. Bei den Isothermen dominiren, besonders im Winter, die beständigen klimatischen Einwirkungen so, dass diese Unterschiede wenig hervortreten.

Die Lage der Minima an den zur Mittelbildung herangezogenen Tagen, wie sie sich aus den Wetterkarten der Seewarte ergab, ist in obigen Kärtchen durch einen kleinen Kreis, wenn die Depression Sturm hervorrief, andernfalls durch ein Kreuz angegeben; sie finden sich im Allgemeinen etwas zur Rechten von der Gegend durchschnittlich niedrigsten Barometerstandes verschoben, theils aus den eben dargelegten Ursachen, in Folge deren niedriger Luftdruck auf der linken Seite sich weiter ab erstreckt, als auf der rechten, bei der Zugstrasse I aber jedenfalls auch deshalb, weil in Ermangelung von Telegrammen aus Island und von den Faröern die Minima gewöhnlich näher angenommen werden, als sie (oder doch die Hauptcentren der betreffenden grossen Depressionen)

sich später erweisen, wenn die Beobachtungen von jenen Inseln — wie in diesen Kärtchen geschehen — mitbenutzt werden. Die Lage dieser Depressionscentren hat Herr van Bebber in zweckmässiger Weise noch durch die Windbeobachtungen der Stationen auf Island und den Faröern kontrolirt. Natürlich ist auch der — theils zufällig störende, theils als normal anzuerkennende — Einfluss anderer, zur Klassifikation nicht benutzter Minima in der Umgebung auf die Mittelwerthe in vielen Fällen nicht unbedeutend gewesen.

Oktober bis März.[1])

Mittlere Vertheilung des Luftdruckes und der Temperatur-Abweichung bei dem Erscheinen der Depressionen auf den einzelnen Zugstrassen, und Zugstrassen der Depressionen für den Zeitraum 1876 bis 1880.

[1]) Die Kärtchen stammen aus dem in Kurzem erscheinenden zweiten Bande von Dr. van Bebber's „Handbuch der ausübenden Witterungskunde“ (Stuttgart, Verlag von Fr. Enke).

April bis September.

Mittlere Vertheilung des Luftdruckes und der Temperatur bei dem Erscheinen der Depressionen auf den einzelnen Zugstrassen, und Zugstrassen der Depressionen, für den Zeitraum 1876 bis 1880.

Dass auch bei der Umbiegung der Zugstrasse IIIb die Lage der stärksten Gradienten dieselbe Rolle spielt, wie wir sie bei den übrigen Zugstrassen kennen gelernt haben, weist Herr van Bebber durch die folgenden Mittelwerthe der Windstärke auf den verschiedenen Seiten der von NW gekommenen Depressionen während ihrer Lage über Dänemark und Südschweden nach:

Richtung vom Centrum		N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
Windstärke	für IIIa	3.8	3.2	2.8	3.1	5.0	5.5	5.0	4.9
	für IIIb	3.1	3.4	2.7	4.7	4.3	4.6	4.0	2.8

Bei IIIa scheinen also die Gradienten auf der WSW-Seite, bei IIIb jene auf der Südseite der Depression am stärksten gewesen zu sein.

Die Luftdruckvertheilung trägt schon 24 Stunden vor dem Erscheinen des Minimums sehr ausgeprägt den für die Einschlagung der betreffenden Zugstrasse günstigen Charakter, wie Tafel 12 und 13 der grossen Arbeit des Herrn van Bebber zeigen. Noch einseitiger, als im Meeresniveau, ist die Druckvertheilung in der Umgebung des Minimums in der Höhe von 2500 m, wie sie van Bebber unter Zugrundelegung der Temperaturen an der Erdoberfläche und einer Annahme über die vertikale Temperaturänderung berechnet und auf Tafel 10, 11 und 13 derselben Schrift (Archiv d. Seew.) dargestellt hat. Die unten noch leidlich allseitig geschlossenen Depressionen sind eben in der Regel auf der kälteren Seite in dieser oder doch in grösseren Höhen offen, so dass die Isobaren, welche unten geschlossene Kurven darstellen, oben nur durch Ausbuchtungen die Lage des unteren Minimums andeuten.

Die Beschränkung der südostwärts gerichteten Zugstrassen III und Va auf die kältere Jahreszeit steht in offenbarem Zusammenhange mit dem verschiedenen Verlauf der Isothermen im Winter und im Sommer, indem die kälteste Gegend, welche die Cyklonen mit Vorliebe zur Linken lassen, im Winter nach Osten, im Sommer nach Nordwesten gelegen ist.

In Bezug auf die Form der Depressionen im Meeresniveau ergab sich keine durchgreifende Regel. Das Verhältniss der grossen und kleinen Axe der Ellipse, welche die Isobaren einer solchen im Allgemeinen darstellen, findet van Bebber fast ebenso, wie Loomis dasselbe in Nordamerika gefunden, nämlich wie 1.8 zu 1; das Verhältniss der Richtung der grossen Axe zur Fortpflanzungsrichtung der Depression scheint aber ein wechselndes zu sein. Die grosse Axe lag, wenn man die Zwischenrichtungen zur Hälfte auf die benachbarten Hauptrichtungen vertheilt, in den zur Untersuchung geeigneten Fällen dieser 5 Jahre:

	N–S	NE–SW	E–W	SE–NW
bei Zugstrasse II	7	4½	2½	5
„ „ IIIa	5	2½	1	1½
„ „ IIIb (NE Schenkel)	0	3	0	2
bei Zugstrasse IV	3	8	9	1
„ „ Vb	2	5	5½	2½;

also bei den beiden ersten, nach E und SE gerichteten Zugstrassen vorwiegend normal zu diesen, bei den drei letzten, nordostwärts gerichteten, mehr in der Richtung der Bahn.

Ein Umstand, welcher die Mittelwerthe sehr beeinflusst und an sich grosses Interesse besitzt, ist die ausgesprochene Tendenz zur Aufeinanderfolge mehrerer Depressionen auf derselben Zugstrasse. Auf unseren Kärtchen tritt diese Tendenz am meisten bei Strasse IV hervor, wo beim Erscheinen des Minimums über England in den Mittelwerthen beider Jahreshälften ein zweites in Finnland erkennbar ist. Die folgende Zusammenstellung, in welcher nur die ausgesprochenen Fälle

benutzt sind, giebt in Kol. 5—7 die Anzahl der Fälle für die kältere Jahreszeit (k. J.), die wärmere (w. J.) und das Jahr (J.) an, in welchen neue Depressionen ungefähr auf demselben Gebiete folgten, auf dem die in Kol. 2—4 angegebenen Minima zuerst auftraten; diese nachfolgenden Depressionen halten allerdings selten die Zugstrasse ihrer Vorgänger völlig ein — am häufigsten noch bei III —, sondern sie biegen meist später davon ab, erleiden Umwandlungen oder füllen sich aus.

Zugstrasse	Anzahl der Fälle überhaupt			nachfolgende Minima			in Procenten		
	k. J.	w. J.	J.	k. J.	w. J.	J.	k. J.	w. J.	J.
I	14	6	20	11	3	14	79	50	70
II	20	—	20	17	—	17	85	—	85
III	14	17	31	12	11	23	86	65	74
Va	10	4	14	1	1	2	10	25	14
II, III, IV . .	48	23	71	40	14	54	83	61	76

Die Erhaltungstendenz tritt in der kalten Jahreszeit viel entschiedener auf, als in der warmen. Sehr merkwürdig ist die geringe Erhaltungstendenz bei der Zugstrasse Va, auf welcher jedes Minimum meist von einem Maximum gefolgt ist (die Zahlen des Originals sind hier berichtigt).

Auf die auch für die Praxis wichtige Tendenz zur raschen Aufeinanderfolge der Depressionen hat Referent schon in der Oesterr. Z. 1874, S. 381, aufmerksam gemacht, ohne zunächst die Bahnen der Depressionen zu berücksichtigen. Mit Beziehung auf die im NW erscheinenden Depressionen ist diese Tendenz in den 1876 gedruckten und seitdem an allen Punkten, wo die Wetterkarten der Seewarte ausgestellt sind, diesen beigegebenen „Erläuterungen" nachdrücklich betont, indem es daselbst heisst: „Häufig folgt diesem Minimum ein zweites, drittes u. s. w. auf dem Fusse nach, eine ähnliche Bahn verfolgend; dann dreht der Wind von W und NW bei der Annäherung des letzteren rasch nach SW, S und SE zurück (krimpt), um dann wieder in der Reihenfolge SW, W, NW umzugehen (recht zudrehen oder auszuschiessen). Ein neues Fallen des Barometers in Schottland, wenn eben ein Minimum von dort nach Osteuropa fortgeschritten ist, macht deshalb die Fortdauer der unruhigen Witterung noch für einige Zeit wahrscheinlich und ist zuweilen der erste Vorbote eines grösseren Sturmes auch für Deutschland." Dasselbe Verhältniss hat Spindler 1878 in der Oesterr. Z. 1878 (S. 172) hervorgehoben.

Von den abnormen oder „erratischen" Bahnen von Depressionen aus dem untersuchten Lustrum 1876—80, welche nicht in die grossen Zugstrassen eingeordnet werden konnten, hat der Verfasser diejenigen einer kurzen Betrachtung unterworfen, welche keine oder eine ganz geringe östliche Komponente in ihrer Bewegung zeigten; von diesen zogen 13 nach N, 8 nach NE, 6 nach S, 5 nach W und nur 2 nach SW; ihre mittlere Tiefe betrug beim Erscheinen 742 mm, beim Vorübergange an der deutschen Küste 752 mm; die mittlere Geschwindigkeit (in dieser ersten Hälfte der Bahn) 63 Myriameter in 24 Stunden. Von diesen 34 Depressionen verhielt sich die Hälfte vollständig dem oben angegebenen Satze in Bezug auf dies Verhältniss zur Druck- und Temperaturvertheilung entsprechend, 15 verhielten sich unentschieden und 2 in nahezu vollständigem Widerspruch dazu.

Viel weniger durchgreifend, als jene zur allgemeinen Druck- und Wärmevertheilung, sind die Beziehungen der Fortpflanzungsrichtung der Depressionen zu den Hydrometeoren. Nur bei den Zugstrassen III und IV ist beim Erscheinen der Cyklone die Regenhäufigkeit auf deren bevorstehenden Bahn grösser, als in der ferneren Umgebung; da aber gerade auf diesen Zugstrassen die Cyklonen

sich so sehr häufig unmittelbar folgen, so dürfte hierin die Wirkung der vorangegangenen sich äussern. Auch die von Dr. Sprung aufgefundene[1]) Beziehung der bevorstehenden Bahn der Depression zur Vertheilung der relativen Feuchtigkeit zeigt sich in van Bebber's Karten nur bei der Zugstrasse IV. Alles scheint dafür zu sprechen, dass wir in den Hydrometeoren viel mehr das Bedingte, als das Bedingende zu sehen haben, obwohl eine Rückwirkung derselben auf die Druck- und Bewegungsphänomene selbst nicht blos möglich, sondern mit Sicherheit zu erwarten ist; zur Prognose der Entwickelung der letzteren erweisen sich aber, für jetzt wenigstens, die Hydrometeore wenig verwendbar, während die Berücksichtigung der allgemeinen Vertheilung von Luftdruck und Temperatur mindestens für die Richtung und Geschwindigkeit der Fortpflanzung der Druckphänomene maassgebende Gesichtspunkte an die Hand giebt; für die Prognose der Aenderungen in der Intensität dieser Phänomene lässt uns freilich bis jetzt auch diese noch im Stich. Um von der Prognose der Luftdruckvertheilung zur eigentlichen Wetterprognose übergehen zu können, müssen wir natürlich erst wissen, wie sich Wind, Regen, Bewölkung, Wärme bei den verschiedenen Luftdruckvertheilungen verhalten.

Die in Bezug auf das Verhalten dieser Elemente innerhalb Deutschlands zu den einzelnen Zugstrassen gewonnenen Resultate hat Herr Dr. van Bebber in der letzten seiner eingangs citirten Arbeiten für die kältere Jahreshälfte in tabellarische Form gebracht, wobei er ausser dem schon früher von ihm bearbeiteten Lustrum 1876—80 auch noch die Jahre 1881—84 benutzt hat. Wir geben nachstehend in sehr abgekürzter Form einen Auszug des Wesentlichsten aus dieser grossen Tabelle und sind durch die Güte des Verfassers in der Lage, auch aus einer analogen, noch nicht veröffentlichten Tabelle für die wärmere Jahreshälfte einen nach denselben Principien gemachten Auszug daran zu schliessen. Alles Unentschiedene oder Selbstverständliche haben wir in diesen Auszügen weggelassen; die leer gelassenen Felder bedeuten, dass nichts Besonderes zu bemerken sei; ausser den Fällen, wo die Zahl der Beobachtungen für und wider ziemlich gleich war, sind auch jene weggelassen, wo der in Depressionsgebieten gewöhnliche Charakter der Trübung, Neigung zu Regenfällen und im Winter Wärme vorhanden, aber nicht sehr ausgeprägt war. Wir setzen:

ruh. (ruhig) — wo die Winde mit schwach bezeichnet und kein Sturm (um 8^h a. m.) in den 9 Jahren beobachtet worden ist;

frisch, stark — wo die Winde als frisch resp. stark bezeichnet sind;

Sturm — wenn über 40 pCt. der betr. Beobachtungen stürmisch waren;

warm — wenn im Winter mindestens 4 Mal, im Sommer mindestens 2 Mal öfter + als — Abweichung vorkam;

kalt — mind. 2 Mal öfter — als + Abweichung;

zun. } wenn die Temperatur in den vorhergehenden 24 Stunden mindestens
abn. } 2 Mal öfter zunehmend resp. abnehmend, als das Gegentheil war;

hei. (heiter), trock. (trocken) — mind. $1^1/_2$ Mal öfter als das Gegentheil;

bed. (bedeckt), R. (Regen) — mind. 3 Mal öfter als das Gegentheil;

(NB. Regen und trocken beziehen sich auf die folgenden 24 Stunden, als „Regen" wurden die Fälle gerechnet, wo mindestens an zwei Stationen im Gebiet Regen vorkam oder an einer in grösserer Menge.)

G. (Gewitter) — wo in mindestens $^1/_3$ aller Fälle Gewitter in den folgenden 24 Stunden aus dem Gebiet (telegraphisch) gemeldet wurde;

kein G. — wo höchstens in $^1/_{10}$ aller Fälle dieses statthatte.

[1]) S. dessen Lehrbuch der Meteorologie S. 257.

A. Kältere Jahreszeit (Oktober bis März).

Zugstrasse	Bezirk v. Deutschl.	Wind: Vorderseite	Wind: Vorübergang	Wind: Rückseite	Temperatur: Vorderseite	Temperatur: Vorübergang	Temperatur: Rückseite	Wetter: Vorderseite	Wetter: Vorübergang	Wetter: Rückseite
I. (Faröer—Lofoden) a. Maximum in Südosteuropa	NW	ruh.	—	—	warm	warm zun.	—	—	hei.	—
	S	ruh.	ruh.	ruh.	—	zun.	—	—	—	—
	E	ruh.	ruh.	—	—	warm	zun.	—	—	—
I. (Faröer—Lofoden) b. Maximum in Südwesteuropa	NW	stark	stark	stark	warm zun.	warm	warm abn.	—	—	—
	S	ruh.	—	—	—	zun.	—	—	—	—
	E	ruh.	—	ruh.	—	warm zun.	warm	—	bed.	—
I. (Faröer—Lofoden) c. Maximum in Centraleuropa	NW	ruh.	ruh.	—	abn.	—	warm zun.	trock.	—	bed. trock.
	S	ruh.	ruh.	ruh.	abn.	abn.	—	trock.	trock.	bed. trock.
	E	—	ruh.	—	—	abn.	warm	trock.	trock.	bed. trock.
II. (Faröer—Finn. B.)	NW	stark	Sturm	stark	zun.	warm zun.	abn.	bed. R.	R.	hei.
	S	stark	stark	—	zun.	—	—	bed.	R.	—
	E	—	stark	stark	—	warm zun.	warm	R.	bed. R.	R.
III a. (Faröer—Dänemark—Littauen)	NW	—	stark	ruh.	abn.	warm zun.	abn.	R.	R.	—
	S	—	Sturm	stark	warm	warm	abn.	bed. R.	bed. R	bed. R.
	E	—	—	—	abn.	abn.	abn.	bed. R.	bed. R.	R.
III b. (Faröer—Dänemark—Finnland)	NW	—	Sturm	—	zun.	—	kalt abn.	R.	bed. R.	R.
	S	—	Sturm	—	zun.	zun.	—	R.	bed. R.	R.
	E	—	—	—	—	warm zun.	abn.	R.	R.	R.
IV. (Kanal—Finn. B.)	NW	ruh.	stark	ruh.	—	zun.	—	R.	R.	—
	S	ruh.	—	—	—	warm zun.	abn.	R.	R.	R.
	E	—	—	stark	—	zun.	warm	R.	bed. R.	bed. R.
Va. (Kanal—Italien)	NW	ruh.	—	Nicht untersucht	abn.	kalt	Nicht untersucht	—	hei.	Nicht untersucht
	S	ruh.	—		—	abn.		—	—	
	E	ruh.	ruh.		abn.	abn.		—	bed.	
Vb. (Adria—Finn. B.)	NW	ruh.	ruh.		kalt	kalt abn.		hei.	hei.	
	S	ruh.	ruh.		kalt abn.	kalt abn.		bed. R.	R.	
	E	ruh.	—		abn.	—		R.	bed. R.	

B. Wärmere Jahreszeit (April bis September).

Zugstrasse	Bezirk v. Deutschl.	Wind: Vorderseite	Wind: Vorübergang	Wind: Rückseite	Temperatur: Vorderseite	Temperatur: Vorübergang	Temperatur: Rückseite	Wetter: Vorderseite	Wetter: Vorübergang	Wetter: Rückseite
I. (Faröer—Lofoden) b. Maximum in Südwesteuropa	NW	—	—	ruh.	—	—	kühl	hei. G.	R.	hei. trock.
	S	ruh.	ruh.	ruh.	—	—	—	hei.	hei.	hei. G.
	E	ruh.	—	ruh.	warm	warm	—	—	hei. kein G.	hei. trock.
I. (Faröer—Lofoden) c. Maximum in Central-Europa	NW	ruh.	ruh.	ruh.	—	zun.	—	hei. trock.	hei. trock.	hei. G.
	S	ruh.	ruh.	ruh.	—	zun.	—	hei. trock.	hei. trock.	hei. trock.
	E	ruh.	ruh.	—	—	—	warm	hei. trock.	hei. trock.	hei. trock.
II. (Faröer—Finn. B.)	NW	—	frisch	—	kühl	—	kühl	R. G.	—	hei.
	S	ruh.	—	ruh.	kühl	kühl	kühl	—	—	G.
	E	ruh.	ruh.	—	abn.	—	kühl abn.	G.	hei.	—
IV. (Kanal—Finn. B.)	NW	—	stark	—	zun.	kühl abn.	kühl	R. G.	R.	R. kein G.
	S	—	frisch	ruh.	—	abn.	kühl abn.	R. G.	R. G.	R.
	E	ruh.	frisch	—	—	—	abn.	hei. R. G.	R. G.	—
Va. (Kanal—Mittelmeer)	NW	ruh.	ruh.	Nicht untersucht	kühl zun.	kühl	Nicht untersucht	hei. kein G.	hei. trock. kein G.	Nicht untersucht
	S	ruh.	ruh.		zun.	kühl		kein G.	—	
	E	ruh.	ruh.		kühl zun.	—		hei. kein G.	—	
Vb. (Adria—Finn. B.)	NW	ruh.	ruh.		kühl	kühl		hei.	hei. kein G.	
	S	ruh.	—		kühl abn.	kühl		R. G.	R.	
	E	ruh.	—		kühl	kühl abn.		—	—	

Die Aufstellung ist getrennt für die drei Bezirke ausgeführt, in welche Deutschland für die tägliche Wetterprognose in den Wetterberichten der Seewarte getheilt ist, nämlich Nordwest-, Süd- und Ostdeutschland; als Grenze wird etwa die Linie Rügen—Eger—Eifel angenommen.

Da bei der am weitesten von uns entfernten Zugstrasse I Deutschland häufig mehr unter dem Einfluss eines Maximums als unter dem des betreffenden Minimums steht, so sind die Fälle in dieser Zugstrasse nach der Lage von jenem in drei Gruppen gesondert; die erste derselben entspricht im Winter dem häufigsten Fall, fehlt dagegen im Sommer; gewöhnlich ist dies Maximum in Südosteuropa eine Fortsetzung des kontinentalen asiatischen Maximums nach Westen hin; in der zweiten Gruppe, wo das Maximum über Spanien, Südfrankreich und den Alpen liegt, ist dasselbe gewöhnlich eine Ausbreitung desjenigen von den Azoren; in der dritten Gruppe verläuft die Linie höchsten Luftdrucks über Deutschland und Frankreich selbst.

Als wichtigste Resultate scheinen uns aus diesen Tabellen die folgenden hervorzugehen.

Die Windstärke ist am grössten beim Vorübergang der Minima auf den Zugstrassen II und III, in zweiter Linie auf der Zugstrasse IV und in den Fällen von I, wenn der höchste Luftdruck in S- und SW-Europa liegt; im Osten Deutschlands verspäten naturgemäss die Erscheinungen etwas. Dagegen ist, wenn ein Minimum auf der Zugstrasse V (a und b) fortschreitet, oder auch auf der Zugstrasse I, Fall c, wenn das Maximum im Südosten oder in Centraleuropa selbst liegt, der Charakter der Witterung beim Herannahen und selbst beim Vorübergange des ersteren fast stets ruhig.

In Bezug auf die Temperatur zeigen sich auffallend wenig entschiedene Züge. Wie zu erwarten war, verhalten sich Winter und Sommer darin sehr verschieden, nur die von Süden heraufkommenden Minima der Zugstrasse Vb bringen in beiden Jahreszeiten auf ihrer Vorderseite und beim Vorübergange Abkühlung, die unter die Normale hinabgeht, mit sich. Die als normal angenommene Abkühlung auf der Rückseite findet sich hier nur bei den Zugstrassen II, III und IV ausgesprochen, im Winter bei II und IV übrigens nicht in Ostdeutschland, welches im Gegentheil warm bleibt. Die Zunahme der Temperatur bis zum Vorübergange des Minimums zeigt sich nur im Winter bei den Zugstrassen II, IIIb und IV, bei letzterer erst spät.

Besser charakterisirt sind die Vorgänge in den Hydrometeoren, dem eigentlichen „Wetter“. Im Winter ist die Zugstrasse I von trockenem, wenn auch grossentheils bedecktem Wetter in Deutschland begleitet, die Zugstrassen Va und Vb im Nordwesten von heiterem Wetter, letztere gleichzeitig im Süden und Osten von Regen; dagegen sind die Zugstrassen II, III und IV vorwiegend von Regen und Schneefällen begleitet. Im Sommer verhalten sich die Sachen ähnlich, nur ist das Wetter bei I und Va sogar vorwaltend heiter, während besonders die Zugstrasse IV viele Gewitter hervorruft. Ausbuchtungen („Gewittersäcke“) auf der Südost- und Südseite von Depressionen, die auf dieser Zugstrasse sich bewegen, sind die typischen Gewitterbringer für Deutschland, wie auch für Frankreich, Belgien etc.; in bedeutend geringerem Grade ist dieses auch bei der Zugstrasse II der Fall; dass die Depressionen der Zugstrasse Va Deutschland fast nie Gewitter bringen, darf schon darum nicht wundern, weil diese Zugstrasse in den eigentlichen Sommermonaten nicht betreten wird.

Kleinere Mittheilungen.

Ueber die transversale Bewegung des Wassers in Flüssen.[1]) Die Meteorologie gründet sich im Wesentlichen auf die Lehre von der Bewegung der Luft, weil die meteorologischen Elemente, Bewölkung, Niederschläge, Temperatur, Feuchtigkeit und Druck-Vertheilung etc., mit der Bewegungs-Art der Luft in innigem Abhängigkeits-Verhältniss stehen. Jede Kraft, welche Luftbewegung erzeugt, wird daher die Meteorologen auf das Lebhafteste beschäftigen. Aber nicht allein die Bewegung erzeugenden Kräfte, sondern auch die hemmenden Kräfte sind in ihren Folgen genau und umfassend zu erforschen, denn die Arbeit der Widerstände ist der Arbeit aller bewegenden Kräfte gleich und daher von grosser Tragweite. Zumal die Reibung ist ein solcher Widerstand und wird die Meteorologie sich mit allen Folgen, die aus dem hemmenden Einfluss der Reibung resultiren, noch sehr eingehend zu beschäftigen haben. Zuweilen gelingt es nun, durch Vergleiche mit einfacheren Vorgängen, wie sie an ausgeführten Versuchen erkannt worden sind, einen Hinweis auf die Art der in Frage kommenden Verkettungen von Ursachen und Wirkungen zu gewinnen. Aus diesem Grunde darf hier wohl eine Darlegung der Bewegung des Wassers in Flüssen gegeben und im Besonderen die Ausbildung steigender und fallender Bewegung besprochen werden, welche durch Reibungs-Widerstände hervorgerufen wird.

Von den beiden vorliegenden Arbeiten, welche beide im Sommer 1883 erschienen, geht die erste:

> Studien über die Bewegung des Wassers in Flüssen mit Bezugnahme auf die Ausbildung des Flussprofiles. (Zeitschrift für Bauwesen Seite 193, Jahrgang 1883, Berlin, Lieferung 2. Erschien Ende Juli 1883; der Aufsatz war schon Ostern 1882 geschrieben.)

von dem Verfasser dieser Zeilen aus; dieselbe wurde gelegentlich der Vorstudien zum zweiten Staats-Examen im Baufach bei Beschäftigung mit Fluss-Korrektionen Ostern 1882 in Berlin entworfen und im Mai desselben Jahres durch Beobachtungen an der Ruhr, der Weser und theilweise am Rhein und an der Oder gefördert, wobei sich die nachfolgend geschilderte Ansicht von der Entstehung des Stromstriches und der Stromrinne bestätigte.

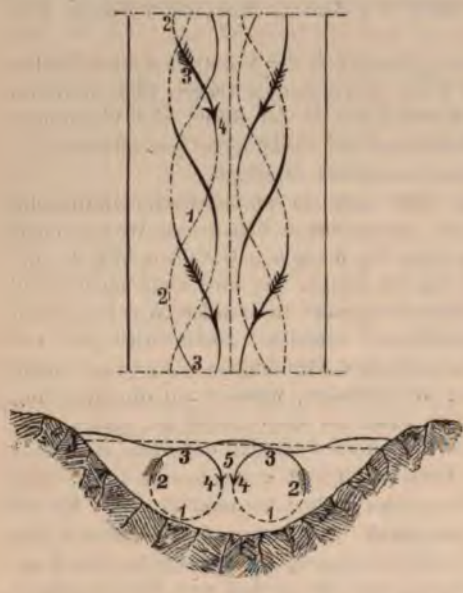
Solange das Wasser in einem Flussschlauche sich nicht in unmittelbarer Berührung mit der Flusssohle und den Uferböschungen befindet, oder solange sich dieses Wasser nicht mit zuviel langsamer fliessendem Wasser mischt, wächst die fliessende Geschwindigkeit; dieselbe ist daher in der Mitte des Flusses grösser als an den Seiten. Es wird nicht ausbleiben, dass gelegentlich ein Theil des in der Mitte des Flusses schneller fliessenden Wassers durch Wirbel gegen die Uferböschungen stösst und Verzögerung erleidet. Dafür wird fast beständig ein anderes Wasserquantum von den Ufern nach der Strommitte getrieben. Beide Wassermengen verhalten sich nun verschieden. Der Wasserfaden, welcher auf die Böschung trifft, nimmt an Geschwindigkeit ab und in seinem Profil an Querschnitt zu, das andere Wasserquantum, welches dem hemmenden Einfluss der Uferböschungen entzogen ist, wird in der Strommitte, dem Fluss-Gefälle folgend, an Geschwindigkeit zunehmen und zu einem längeren Faden ausgezogen, dessen Querschnitt sich gegen früher vermindert hat. Es ist also beständig die Neigung vorhanden, an den Ufern durch Verzögerung der fliessenden Bewegung einen Anstau und in der Strommitte durch Beschleunigung der Bewegung eine Kontraktion, d. h. eine Verminderung der Höhendimension, also ein Sinken des Wasserspiegels zu erzeugen. Es wird daher stets ein schwaches, von den Ufern nach der Strommitte gerichtetes Gefälle vorhanden sein, welchem Gefälle folgend sich das Wasser der Oberfläche stets in schräger Linie von den Ufern entfernt und von beiden Seiten nach der Mitte konvergirend zusammentritt.

---

[1]) Auf unsere Bitte hat uns Herr Baumeister Möller das folgende Referat über zwei nahe gleichzeitig erschienene Arbeiten von ihm und Mr. Stearns mitgetheilt, welche, wie so oft der Fall, denselben Gedanken unabhängig von einander aussprechen und bearbeiten. Für die Meteorologie dürfte unter diesen Resultaten von besonderem Interesse sein, dafs längs rauhen festen Seitenwänden eines Stromes eine aufsteigende Bewegung aus rein mechanischen Ursachen normal ist; in diesem Umstand liegt vielleicht die Erklärung für das häufige Auftreten von Wolken an Gebirgskämmen, welche diesen entlang ziehen, so dass die gewöhnliche Entstehungsursache der Wolken durch Hinaufschiebung an den Luvhängen augenscheinlich fehlt, wie Unterzeichneter dieses am Krim'schen Gebirge öfter beobachtet hat. W. K.

Das entstandene, von den Ufern nach der Mitte gerichtete Seitengefälle bedingt zwar sowohl an der Flussoberfläche, wie auch in der Tiefe die gleiche nach der Strommitte gerichtete Beschleunigung, aber es ergiebt sich doch ein Unterschied in der Wasserbewegung an der Oberfläche und in der Tiefe, indem nämlich ausser diesem Bestreben, Wasser von den Ufern nach der Strommitte zu führen, an der Oberfläche kein anderes Bestreben auftritt und daher an der Oberfläche die Wasserbewegung dem nach der Strommitte gerichteten Gefälle folgt. In der Tiefe dagegen ist die resultirende Wasserbewegung in seitlichem Sinne das Resultat der Differenz der beiden genannten Ursachen, und zwar führen die vielen Wirbel gelegentlich schneller fliessendes Wasser den Uferböschungen zu, woselbst die Reibung das Wasser verzögert, sozusagen festhält, dagegen führen die Wirbel nur wenig Wasser von den Uferböschungen zurück nach der Strommitte, weil das an den Ufern fliessende Wasser sich träge bewegt, da die Reibung an den Böschungen nur geringe Geschwindigkeit daselbst zulässt. Für den seitlichen Wasser-Austausch in der Tiefe ergiebt sich also als Resultat der Wirbelbewegung eine Differenz zu Gunsten der Ablenkung nach dem Ufer, welche Differenz eine Verkleinerung durch den Gegendruck des auch in der Tiefe vorhandenen, von den Ufern nach der Mitte gerichteten Seiten-Gefälles erfährt. Das Drängen in der Tiefe gegen die Ufer ist aber grösser als die Wirkung des Seiten-Gefälles, da letzteres nur ein Resultat jener in der Tiefe gegen die Ufer drängenden Bewegung ist, und verbleibt somit in der Tiefe trotz des entgegenstehenden Seiten-Gefälles eine Abführung von Wasser aus der Mitte nach den Uferböschungen des Stromes.

Mit dieser Betrachtung ist die Entstehung einer doppelt wälzenden Bewegung der Wassermassen des Flusses gegeben. Die in der Tiefe bestehende Wasserführung von der Mitte gegen die Ufer und an der Oberfläche von den Ufern gegen die Mitte zeigt für den mittleren Stromlauf fallende, an den Ufern steigende Wasserbewegung an.



Der Stromstrich, das heisst der Ort der grössten Geschwindigkeit des fliessenden Wassers an der Oberfläche, ist also durch das Zusammentreten zweier Wasser-Spiralen zu definiren. Die Maximalgeschwindigkeit wird nicht immer an der Oberfläche selbst sich finden, sondern bei tiefen Flüssen bisweilen an einem Punkte 5 (vergleiche die Skizze) unter der Oberfläche; denn auf dem ganzen Wege von 2 bis 4, also auch noch bei dem Sinken unter die Oberfläche auf dem Wege von 3 bis 4, erfährt das Wasser-Element Beschleunigung seiner fliessenden Bewegung, da es dem Reibungs-Widerstande, welcher sich vorwiegend an den Uferböschungen und an der Sohle bemerkbar macht, entzogen ist und sich also dem Gefälle, der beschleunigenden Einwirkung der Schwerkraft, überlassen kann. Unterhalb Punkt 5, auf dem Wege von 4 nach 1, gewinnt schon wieder der störende Einfluss überhand, den das Wasser durch den Reibungs-Widerstand an der Sohle empfindet. In Punkt 1 angelangt, ist also die Wasser-Geschwindigkeit kleiner geworden, als bei Punkt 4. In tiefen Strömen, z. B. dem Mississippi, hat man daher die Maximalgeschwindigkeit etwa in $^1/_3$ der Tiefe unter der Oberfläche des Stromstriches gefunden.

Während diesseits durch Beobachtungen an der Weser das Vorhandensein der schräge gerichteten Strömungen an der Oberfläche und in der Tiefe durch Schwimmer konstatirt werden konnte, ist die steigende Bewegung an den Ufern und die fallende Bewegung im Stromstrich nicht direkt durch Beobachtung gesehen worden, sondern sie wird nur aus dem Umstande erkannt, dass alle schwimmenden Körper, welche dem Einfluss des Windes wenig Angriffsfläche bieten, im Stromstrich treiben, wie beladene Schiffe, Baumstämme und Eisschollen; dieselben werden hier förmlich umschlossen von Wasserstrahlen, welche nach der Strommitte gerichtet sind. Die Gegenstände verharren im Stromstrich, weil das Wasser von hier nicht wieder seitlich abfliesst, sondern in die Tiefe hinabtaucht.

In der gedachten Abhandlung wurde ferner noch die erreichte Geschwindigkeit des Wassers für verschiedene Tiefen mathematisch abgeleitet und weiter die Ausbildung des Flussprofiles und die Art des Angriffes des Wassers auf den Boden der Flusssohle behandelt; auch finden sich daselbst die Einflüsse von Strom-Krümmungen und Strom-Einbauten, Buhnen etc., auf die Bewegung der Wassers in Flüssen besprochen.

In der Abhandlung von Frederick P. Stearns, M. Am. Soc. C. E.,

„On the current-meter, together with a reason why the maximum velocity of water, flowing in open channels, is below the surface." (*Amer. Soc. of Civil Eng.*, Transact. Aug. 1883.)

beschreibt der Autor zunächst die Konstruktion und die Handhabung eines Geschwindigkeits-Messers mit Flügelrad und giebt zur Veranschaulichung der Benutzung des Instrumentes Resultate ausgeführter Messungen. „Damit ist," so schreibt der Autor, „der Inhalt der zunächst beabsichtigten Veröffentlichungen erschöpft, aber interessante Beobachtungs-Resultate über die Bewegung des Wassers, welche gelegentlich der angestellten Versuche beiläufig gewonnen worden sind, veranlassen den Verfasser, Folgendes mitzutheilen. Es hat sich ergeben, dass die Maximalgeschwindigkeit des Wassers in den durchschnittlich 4 m breiten Kanälen nicht an der Oberfläche, sondern in $^2/_3$ der Tiefe, das ist $^1/_3$ unter der Oberfläche entfernt, aufgefunden wurde." Von 5 Versuchen sind die Profile der Kanäle durch Zeichnung in dem Hefte veranschaulicht, in welchen Profilen an 50 bis 150 Punkten die Wassergeschwindigkeiten notirt sind. Linienzüge verbinden die Punkte gleicher Geschwindigkeit mit einander. Der Verfasser stellt die Theorie auf, dass die vielen Wasserwirbel, welche überall, zumal aber in der Nähe der Böschungen durch den Reibungs-Widerstand auftreten, gelegentlich Wasser von der Tiefe nach oben befördern und dass dieses Wasser an der Oberfläche nach der Mitte abfliessen muss. Daraus resultirt im Mittel eine wälzende Bewegung des fliessenden Wassers, bei welcher an den Ufern das Wasser emporsteigt, an der Oberfläche schräge dem Stromstrich zufliesst, hierbei an Geschwindigkeit gewinnt, in der Strommitte untertaucht und noch eine Weile im Zustande der Beschleunigung sich befindet. Alsdann erreicht das Wasser in gewisser Tiefe die Maximalgeschwindigkeit, um bei Annäherung an die Sohle durch das Wachsen des Reibungs-Widerstandes nunmehr Einbusse an Geschwindigkeit zu erleiden. Damit ist die Entstehung der Maximalgeschwindigkeit unter der Fluss-Oberfläche erklärt.

„Wenn diese Hypothese richtig sein soll," so schreibt der Verfasser, „dann müssen die nachstehenden Folgerungen durch das Experiment sich als richtig erweisen.

1. Eine aufwärts gerichtete Strömung an den Seiten eines Kanales.
2. Eine Oberflächen-Strömung nach der Mitte des Kanales.
3. Die Lage des Maximums der Geschwindigkeit unter der Oberfläche muss bei rauhen Seitenwänden tiefer hinabrücken.
4. Die Lage des Maximums der Geschwindigkeit muss in die Tiefe hinabrücken, wenn der Kanal im Vergleich zur Breite tiefer wird, während durch Vergrösserung der Breite die Mitte des Kanales sich von dem Einfluss der von den Ufern ausgehenden gerichteten schrägen Strömungen weiter entfernt.
5. Das Maximum der Geschwindigkeit muss tiefer hinabrücken bei einem Kanal mit steilen Seitenwänden, als bei einem Kanal mit sehr flach geneigten Seitenwänden.
6. Wenn die Seitenwandungen des Kanales der Gestalt nach symmetrisch sind, wenn aber die eine Seite glatt, die andere rauh ist, so muss in der Kanalhälfte, welche der rauhen Seitenwandung zugekehrt ist, das Maximum der Geschwindigkeit sich in grösserer Tiefe finden als auf der anderen Seite."

Der Verfasser berichtet nun, wie er sich durch das Einstreuen von Sägespähnen in das Wasser verschiedener Kanäle im Einzelnen von der Wahrheit der hier abgeleiteten Folgerungen 1 bis 5 überzeugt habe, ferner sei aus Vergleichen der von Darcy und Bazin angestellten und veröffentlichten Versuche, welche sich auf die Wasserbewegung in Kanälen mit glatten Holzwänden, mit Wänden aus Cementputz, mit Wänden, an welche Vertikalleisten genagelt waren etc. beziehen, dasselbe Resultat ersichtlich. Ueberall bestätigte sich, dass das Maximum der Geschwindigkeit um so mehr in die Tiefe rückt, je rauher die Seitenwandungen ausfallen. Nur bezüglich der Forderung 6 bot sich dem Verfasser jener Abhandlung keine Gelegenheit zur Prüfung derselben.

Nachdem Herr Stearns noch die älteren Anschauungen über die Ursache der Entstehung einer grössten Wasser-Geschwindigkeit unter der Strom-Oberfläche behandelt hat und gezeigt hat, dass die Ansichten weit auseinander gingen, aber einiges mit der gewonnenen

Erklärung Uebereinstimmendes besässen, führt der Autor aus, dass die Beweisgründe als bindend für die Richtigkeit der gegebenen Behauptung zu erachten seien, nach welcher die an den Seiten des Flusses aufwärts und an der Oberfläche gegen die Mitte des Flusses gerichtete Strömung als Ursache für eine Verlegung des Maximums der Geschwindigkeit unter die Strom-Oberfläche erkannt sei. M. Möller.

Vorgänge auf der Sonne im Januar und Februar 1886. Infolge einer Mittheilung des Herrn Prof. von Bezold, dass es von Interesse sein würde, vom Astrophysikalischen Observatorium monatlich eine kurze Uebersicht über die wichtigsten Vorgänge auf der Sonne zu erhalten, gebe ich hier einen ersten Bericht für die Monate Januar und Februar 1886, dem ähnliche jeden Monat folgen sollen. Es werden diese Berichte ganz allgemeine Angaben enthalten über Protuberanzen, speciellere über Fackeln und besonders über Sonnenflecken. Von den letzteren wird für jeden Beobachtungstag das von den Flecken bedeckte Areal in Millionsteln der Sonnenhemisphäre gegeben werden, und zwar einmal für Flecken mit Penumbra zusammen und dann für die Kernflecken allein. Wo es sich darum handelt, die Vorgänge auf der Sonne in Vergleich zu bringen mit irgend welchen Vorgängen auf der Erde, dürften meiner Ansicht nach die Angaben über die Sonnenflecken in der hier gewählten Form am geeignetsten erscheinen. Die Zahlen werden durch mikrometrische Ausmessung gewonnen an den täglich bei günstiger Witterung auf dem Astrophysikalischen Observatorium angefertigten Sonnenphotographien von ca. 10 cm Durchmesser; den Angaben sind der Conformität wegen ausschliesslich die photographischen Aufnahmen zu Grunde gelegt worden.

Januar 1886.

Datum	Anzahl der			Fläche der		Bemerkungen
	Flecken-Gruppen	Flecken	Fackel-Gruppen-	Kern-Flecken	Flecken mit Hof	
5	2	9	3	90	490	
7	2	15	0	80	530	
8	3	10	1	90	640	Gr. Fleck auf der Mitte der Scheibe.
9	3	10	2	150	750	Gr. Fleck auf der Mitte der Scheibe.
11	2	10	2	150	670	Gr. Fleck am Westrand.
13	3	9	3	260	830	Gr. Fleck austretend am Westrand.
14	2	18	3	170	1040	Gr. Fleck auf der Mitte der Scheibe.
18	3	12	2	250	930	Gruppe am Westrand.
21	1	1	1	9	20	
24	0	0	0	0	0	
26	0	0	1	0	0	
31	1	1	2	20	150	

Anmerkung. Die Kolumnen 5 und 6 geben das Verhältniss der Fläche der Fleckenkerne resp. der Fläche der Kerne mit Penumbra zusammen in Millionsteln der Sonnenhemisphäre.

Beobachtungen von Protuberanzen haben an 4 Tagen stattgefunden. Die Zahl der Protuberanzen war gering; sie zeigten durchgehend nur Wasserstofflinien und die Linie D_3.

Februar 1886.

Datum	Anzahl der			Fläche der		Bemerkungen
	Flecken-Gruppen	Flecken	Fackel-Gruppen	Kern-Flecken	Flecken mit Hof	
3	2	9	1	50	150	
7	3	6	1	90	450	
8	3	6	2	120	500	
9	3	7	2	110	410	Fleckengruppe auf der Mitte der Scheibe.
14	1	8	2	80	370	
24	0	0	1	0	0	
28	1	3	0	40	240	Kleine Gruppe eintretend.

Protuberanzen wurden an 3 Tagen beobachtet. Dieselben waren weder an Zahl und Dimensionen ausgezeichnet, noch in spektroskopischer Beziehung von Interesse.

Potsdam, Astrophysikalisches Observatorium, März 1886. H. C. Vogel.

Grosses Meteor. Am 27. November, Abends, kehrte ich mit einem Begleiter von einer Jagd in den Bergen heim. Wir waren eben im Abstiege begriffen, als der Letztere aufblickend sah, als ob sich ein Stern vom Firmamente ablöse und mit blitzartiger Schnelligkeit, in schräg abfallender Bahn circa in einem Winkel von 45 Graden das Firmament von Südost gegen Westen durchstreifte; er machte mich augenblicklich aufmerksam, da erschien das Phänomen schon dem Auge in der Form eines länglichen Ovales von circa 50 cm Länge und 35 cm Breite, und es zog eine lange, mit Funken durchmengte, wie glühende Rauchsäule hinter sich, die augenscheinlich vom Sturme gepeitscht war. Zwei Sekunden darauf sah ich es in seiner grössten Pracht, sonnenhell glänzend ganz von schwarzem Rauch umgeben, der sich stellenweise über seine Contouren herein zog, daher die Gestalt nicht positiv zu bestimmen ist, es erschien dem Auge aber in derselben länglichen Form, circa 1,50 m lang und 1 m breit, und hatte an seiner vorderen Seite einen wie Strahlen werfenden Kopf, doch kann dieses Bild auch durch die Einwirkung des Rauches entstanden sein; eine Sekunde später war es verschwunden; jedenfalls dem Auge durch den nachziehenden Rauch verdeckt, der immer blasser wurde, nach circa 10 Minuten sah man nichts mehr vom Phänomen. Von dem Momente an, wo es in der grössten Pracht erschienen war, war auch seine Bahn verändert, es zog horizontal am Firmamente weiter und verschwand gegen Nordwest. Gleich nach dem obenerwähnten Momente begann der Sternschnuppenfall, der in den ersten Minuten schneeflockengleich war, dann später weniger wurde; doch habe ich zahlreiche Sternschnuppen beobachtet, welche racketengleich mit Lichteffekt und Rauch im Weltraume explodirten. Das Phänomen war zwischen $6^3/_4$ und 7 Uhr sichtbar.

Purgstall, Niederösterreich. Graf Schaffgotsch.

Niederschlagsmenge im Teutoburger Walde im Jahre 1885. Von der Fürstl. Lippeschen Forst-Direktion erhalten wir die folgenden Daten gütigst zugesandt.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Sa.
An der Nordseite: Försterei Donoperteich, Meereshöhe 160 m, Beobachter: Förster Thiemann .	41.1	65.7	49.7	20.5	85.9	94.0	42.1	88.4	106.4	133.3	91.1	35.6	853.8
Auf der Höhe: Försterei Hartröhren, Meereshöhe 382 m, Beobachter: Förster Fricke . . .	45.5	60.1	54.8	25.7	86.4	115.4	57.7	99.8	105.8	121.1	114.5	53.4	940.2
An der Südwestseite: Oberförsterei Oesterholz, Meereshöhe 179 m, Beobachter: Oberförster Bühring	24.1	68.3	46.3	22.3	83.9	82.2	41.4	95.9	88.2	118.0	74.0	42.4	787.0

Im ganzen auf den drei Stationen 2581.0 mm Niederschlag, also pro Station durchschnittlich 860.33 m. Im Jahre 1884 betrug die Niederschlagsmenge 3253.9 mm, pro Station also 1084.3 mm. Der höchste Niederschlag an einem Tage betrug im Jahre 1885: Station Donoperteich 41.2 am 18. September, Hartröhren 37.9 am 18. September, Oesterholz 34.4 am 18. August.

Die Zahl der Tage mit über 0.2 mm Niederschlag beträgt:

für Station Donoperteich: 160; darunter 24 mit Schnee, 3 mit Graupeln, 4 mit Nebel;
„ „ Hartröhren: 155; darunter 36 mit Schnee, 5 mit Hagel, 87 mit Nebel;
„ „ Oesterholz: 160; darunter 23 mit Schnee, 1 mit Hagel, 3 mit Graupeln, 15 mit Nebel.

Meteorologische Mittheilungen aus Pola. Wir entnehmen einer Zuschrift des k. k. hydrographischen Amtes in Pola vom 22. Januar 1886 die folgenden interessanten Beobachtungen.

Rothe Färbung des Himmels. Am 11. Oktober trat um 7^h a. m. ein intensives Barometerminimum (738.0 mm) ein, bei nicht besonders heftigem, aber rasch drehendem Wind von S gegen W. Am Vormittag desselben Tages um $10^1/_4$ Uhr zeigte sich ein interessantes Phänomen. Die Sonne stand hinter dichten Cumulus-Wolken verborgen. An einer kleinen Stelle, wo die zeitweilig zum Vorschein kommende Sonne stand, öffnete sich das Gewölk und diese Stelle des blauen Himmels (ca. 2° Halbmesser) erschien intensiv blutroth gefärbt. Diese Erscheinung hielt ca. $^1/_4$ Stunde an, worauf sie allmählich an Intensität der Färbung abnahm; später erschienen noch die Ränder der einzelnen, nächst gelegenen Wolken, Cumulus, blassroth gefärbt.

Rosenkranzförmige Blitze. Am 13. Oktober Abends um 8^h 25^m zeigte sich während eines heftigen Gewitters, das sich im Nordwest des Hafens entlud, dreimal das interessante und ziemlich seltene Phänomen der sogenannten Perlschnur- oder Rosenkranz-

blitze. Die Stelle, wo die Blitze auftauchten, war nach Schätzung ca. 70° und jene, in der sie endeten, 30° über dem Horizont.

Die einzelnen Blitze glichen einer punktirten Feuerlinie und nahmen einen schlangenförmigen Verlauf.

Es fanden sowohl gleichzeitig mit diesen, als auch während des ganzen Gewitters, das sich allmählich in nördlicher Richtung entfernte, starke Flächenentladungen statt.

Meteor. Am 18. um $8\frac{1}{2}^h$ p. m. beobachtete der k. k. Linienschiffsfähnrich Wilhelm Kesslitz ein interessantes Meteor. Dasselbe erschien im Sternbilde des Cepheus und bewegte sich verhältnissmässig langsam gegen γ Pegasi. An Helligkeit und Glanz kam dasselbe der Venus gleich und hinterliess einen kometenschweifartigen Funkenregen. Bei γ Pegasi angelangt, zertheilte sich das Meteor plötzlich in zwei Theile und es blieb von nun an einer der beiden Theile in der Bewegung etwas zurück. Bald nach dieser Theilung verschwand das Meteor ohne irgend eine hörbare Detonation.

Die jährliche Periode der Häufigkeit der Cyklonen in verschiedenen Meeren. Dem Anhang der *„Observations and Researches made at the Hongkong Observatory in the year 1884“* entnehmen wir eine interessante Zusammenstellung des Herrn W. Doberck über die relative Häufigkeit der Cyklonen in verschiedenen tropischen Meeren.

„Die nachfolgende Tabelle enthält für jeden Monat des Jahres die Zahl gefahrbringender atmosphärischer Wirbel, in Procenten der mittleren Jahressumme ausgedrückt. In die Augen fallend ist die Aehnlichkeit der jährlichen Periode der Taifune in der China-See und der Orkane in Westindien. Erstere haben ihr Maximum im September und ihr Minimum im Februar, während die letzteren ein Augustmaximum und ein Januarminimum besitzen[1]). Fast die Hälfte aller Taifune und Orkane fallen auf den August und September; hingegen ist die relative Häufigkeit der Taifune im Mai und November etwas grösser als diejenige der Orkane. Die Cyklonen des südlichen Indischen Oceans sind in entsprechender Weise über das Jahr vertheilt; ihr Maximum liegt im Februar und ihr Minimum im Juli. Die Häufigkeit der Cyklonen im Golf von Bengalen und dem Arabischen Meer hingegen hat zwei Maxima im Mai und Oktober entsprechend dem Wechsel der Monsune.“

	Arabisches Meer	Golf von Bengalen	Südlicher Indischer Ocean	Java-See	China-See	Havanna
Zahl der Jahre	234	139	40	—	85	363
Zahl der Cyklonen	70	115	53	12	214	355
Gewährsmann	Chambers	Blanford	Piddington, Thom.&Reid.	Piddington & Thom.	Schück	Poey
Dezember	3	8	6	17	3	2
Januar	6	2	17	25	2	1
Februar	4	0	25	42	0	2
März	3	2	19	8	2	3
April	13	8	15	8	2	3
Mai	18	18	7	0	5	1
Juni	29	9	0	0	5	3
Juli	3	3	0	0	10	12
August	3	4	0	0	19	27
September	4	5	2	0	27	23
Oktober	6	27	2	0	16	17
November	14	16	7	0	8	5

Temperatur-Minimum in Werchojansk im Winter 1884 auf 1885. Durch die Vermittelung des Herrn Marine-Lieutenant Jürgens ist vom physikalischen Central-Observatorium im Jahre 1883 wieder eine meteorologische Station in Werchojansk errichtet worden, was ein besonderes Interesse deshalb darbietet, weil nach meinen Isothermen-Karten des russischen Reiches in dieser Gegend der asiatische Kältepol gelegen ist.

Die niedrigste Temperatur, welche bei den früheren, allerdings nur 2 Jahre umfassenden Beobachtungen in Werchojansk beobachtet worden ist, beträgt nach meinem Werk „Die Temperatur-Verhältnisse Russlands“, Tabellen, p. CCXLV: — 63,2° C. (December 1871), welche Zahl damals schon die niedrigste bis dahin auf der Erde beobachtete Lufttemperatur repräsentirte.

---

[1]) Alle westindischen Cyklonen, deren Bahnen über eine längere Strecke verfolgt werden konnten, fallen übrigens in die Monate August bis November, Maximum im September, so dass die Orkane im Juli wohl mehr Gewitterstürme gewesen sein dürften. D. Red.

Nach den von der neueingerichteten Station jetzt schon das 3te Jahr regelmässig eingeschickten Beobachtungen ist nun aber am 3. (15.) Januar 1885 am Weingeistthermometer — 68° als Minimum-Temperatur (am Abend vorher um 9 p.: — 67° und am gleichen Tage um 7 a: — 66°) beobachtet worden. Ueberhaupt war der ganze Januar 1885 sehr kalt, so dass sein Monatsmittel — 52,7° das niedrigste bis jetzt dort durch Beobachtung erhaltene ist. Die Beobachtungen sind an einem im physikalischen Central-Observatorium geprüften Instrument und von einem zuverlässigen, gebildeten Manne angestellt.

Wollte man die Angabe des Weingeistthermometers auf das Luftthermometer reduciren, so würde sogar obige Minimum-Temperatur einer Temperatur von — 76° C. nach dem Luftthermometer entsprechen.

St. Petersburg, 29. October 1885. H. Wild.

(Aus dem „Bull. de l'Ac. Impér. des Sc.“ de St. Petersb. T. XXX, p. 362.)

Regenverhältnisse von Singapore. Das „Journal of the Straits Branch of the Royal Asiatic Society“ vom Juni 1885 (No. 15) enthält folgende Zusammenstellung über die Regenverhältnisse von Singapore:

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oktbr.	Nvbr.	Dzbr.	Jahr
69—84 mittl. Regenmenge mm	200	156	174	175	175	173	158	215	184	218	257	260	2345
„ „ Regentage . .	14	13	13	13	13	12	12	14	13	15	18	17	167

Die jährlichen Regenmengen und Regentage betrugen:

1869 . . .	2302 mm	180 Tage	1877 . . . 1483 mm 119 Tage
1870 . . .	3130 „	209 „	1878 . . . 2620 „ 170 „
1871 . . .	2780 „	195 „	1879 . . . 2950 „ 181 „
1872 . . .	1913 „	161 „	1880 . . . 2821 „ 189 „
1873 . . .	2174 „	166 „	1881 . . . 2388 „ 144 „
1874 . . .	2211 „	178 „	1882 . . . 2239 „ 158 „
1875 . . .	2387 „	166 „	1883 . . . 1782 „ 141 „
1876 . . .	2284 „	163 „	1884 . . . 2036 „ 146 „

Obige Resultate stellen jedoch nicht die Ergebnisse einer einzigen Station, sondern das Mittel von 7, in verschiedenen Gegenden und Höhenlagen der Stadt und ihrer Umgebung aufgestellten Regenmessern dar, so dass obige Zahlen ein Bild von der mittleren Regenvertheilung auf dem südlichen Theile der Insel Singapore selbst darbieten. Nähere Details über die Resultate der einzelnen Stationen sind in dem oben genannten Berichte leider nicht enthalten. v. D.

Bemerkung zu dem Aufsatze des Herrn O. Jesse „Die auffallenden Abenderscheinungen am Himmel im Juni und Juli 1885“.[1]) Der Umstand, dass diese Erscheinungen anscheinend nur vor Mitternacht beobachtet sind, hat zu der Ansicht Anlass gegeben, dass dieselben durch Phosphorescenz hervorgerufen sein könnten. Herr Jesse stimmt damit nicht überein, glaubt aber, diese Ansicht liesse sich nicht bestimmt in Abrede stellen. Dieselbe wird aber meines Erachtens dadurch ganz unhaltbar, dass die Erscheinung mit der Sonne um den ganzen Nordhimmel herumwanderte, und vollständig symmetrisch bei steigender Sonne sich wieder erhob. Am Abendhimmel erlaubte mir leider meine Zeit nur flüchtiges Umschauen, dagegen möchten einige zwischen Mitternacht und Sonnenaufgang gemachte Notizen als die, wie es scheint, einzigen dieser Art von Interesse sein; da ich nicht wusste, dass Herr Jesse eine ausführliche Publication zu geben wünschte, habe ich leider versäumt, ihm dieselben mitzutheilen. — Die Beobachtungen sind auf der Plattform der Berliner Sternwarte in 7. Juli 1885 (astron. Datum) gemacht, die Notizen in Pausen zwischen astronomischen Beobachtungen direct niedergeschrieben; wegen der Länge der seitdem verflossenen Zeit schreibe ich dieselben wörtlich aus meinem Beobachtungsjournal ab. Die Zeiten sind, wohl nur roh, von einem Chronometer abgelesen, das die Correction + 1^m 27^s auf Berliner mittl. Zeit erforderte.

„(c. 13^h): Wieder, wie in der vorigen Nacht, in NNE die silberglänzenden Cirruswolken, allerdings etwas niedriger. Dieselben werfen nach 13^h deutlich Schatten; die Dunkelheit des Himmels auch nach Süden durch den Wiederschein beträchtlich vermindert.

13^h 30^m: Die Erscheinung sehr hell, bis etwa 8° Höhe, an der oberen Grenze am hellsten, darunter orangefarben, weiter dunkle Schichten. Darüber ganz klar; sonst sehr

1) Siehe diese Zeitschrift 1886, Seite 8 und 64.

reine Luft; nirgends am Himmel sonst Cirren bemerkt; Mond war beim Aufgang (c. 13^h) ganz rein. Wind westlich.

13^h 45^m: Die Erscheinung dehnt sich nach NE aus, steigt höher und wird glänzender, gleicht fast einem Schneegebirge.

14^h 5^m: Die einzelnen glänzenden Partien bestehen zum Theil aus hellen Banden, dem Horizont parallel.

14^h 12^m: Die beleuchteten Schichten bis zur Höhe von α Aurigae aufsteigend, doch beginnen die Schichten sich scheinbar zu zertheilen; durch die Schichten hindurch Sterne im 6-Füsser sehr wohl sichtbar und keineswegs besonders unruhig.

14^h 29^m: Von NE bis fast zum Zenit heraufreichend, unten jetzt schwächer. Eigenthümliche Streifung in Richtung der Strahlen von NE aus und senkrecht dazu.

14^h 45^m: Bis weit nach SW ausgedehnt, in NE in der Helligkeit verschwindend; die Cirren ziehen thatsächlich von NE aus herüber.

15^h 10^m: Im NE die Cirren fast verschwunden, auch sonst überall sehr bleich".

Daraus, dass am 7. Juli die Erscheinung von Herrn Jesse vor und von mir nach Mondaufgang ganz gleichförmig beobachtet war, ergiebt sich zugleich, dass das Mondlicht keinen Einfluss darauf hatte.

Berlin, 21. Febr. 1886. Dr. H. Battermann.

Vereinsnachrichten.

Rechnungsablage über Einnahmen und Ausgaben der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft für das zweite Vereinsjahr (1885).

Einnahmen im Jahre 1885.

1.	An Cassa-Vortrag (Vermögensbestand am 1. Januar 1885) . . .			ℳ 776,68
2.	„ Ablösung der Beiträge: 1 Mitglied per 1885 ff.	ℳ 100,—		
3.	„ Mitgliederbeiträge für das Jahr 1885 und zwar:			
	a) 187 Mitglieder à ℳ 10,—	„ 1870,—		
	b) 237 „ à „ 7,—	„ 1659,—		„ 3629,—
4.	„ Restanten vom Jahre 1884:			
	a) 20 Mitglieder à ℳ 10,—	ℳ 200,—		
	b) 5 „ à „ 7,—	„ 35,—		„ 235,—
5.	„ Taxen für Diplome, 4 à ℳ 8,—	ℳ 32,—		
6.	„ Zinsen	„ 122,90		
7.	„ Vergütung an Porto und anderen Auslagen, Ueberzahlungen	„ 9,41		„ 164,31
8.	„ Zahlung vom Verleger			„ 1560,—
9.	„ Darlehen			„ 1300,—
				ℳ 7664,99

Ausgaben im Jahre 1885.

1.	Für gelieferte Exemplare der Zeitschrift	ℳ 2650,—		
2.	„ Expedition der Zeitschrift (Porto und Couverts)	„ 719,19		
3.	„ Lithographien	„ 10,—		
4.	„ Drucksachen und Schreibmaterialien	„ 95,—		
5.	„ Zeichnung und Ausfertigung von Diplomen	„ 43,50		
6.	„ Expedition von Diplomen (Fracht und Porto etc.)	„ 104,65		
7.	„ Remunerationen für Bureau-Arbeiten	„ 510,—		
8.	„ Botendienste	„ 24,20		
9.	„ Porto-Spesen	„ 150,10		
10.	„ Beitrag a) Geographentag	„ 30,—		
11.	„ „ b) Zweigverein München (Generalversammlung) . .	„ 100,—		
12.	„ Ankauf 2 Stück à 1500 ℳ 4proc. Hamburger Staatsanleihe von 1875 incl. Zinsen	„ 3137,86		ℳ 7574,50
13.	„ Cassarest am 31. December 1885			„ 90,49
				ℳ 7664,99

Vermögensbestand am 31. December 1885.

Activa.

1. 2 Stück à ℳ 1500 4proc. Hamburger Staatsanleihe = 3000 ℳ zum Course 102½ vom 31. December 1885	ℳ 3075,—	
2. Baarer Cassabestand am 31. December 1885	„ 90,49	
		ℳ 3165,49

Passiva.

1. Darlehen	„ 1300,—
Reiner Bestand . . .	ℳ 1865,49

Restanten am 31. December 1885.

1 Mitglied	à ℳ 10,—	vom	Jahre	1884
9 Mitglieder	à „ 10,—	„	„	1885
14 „	à „ 7,—	„	„	1885

Hamburg, den 31. December 1885.

Clemens Müller, Schatzmeister.

Mitgliederstand der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft.

	Stand am 1. Jan. 1885	Abgang durch Tod	Abgang durch Austritt	Abgang im Ganzen	Zuwachs	Stand am 1. Jan. 1886
Ehrenmitglieder	7	1	—	1	9	15
Stiftende Mitglieder	3	—	—	—	—	3
Korrespondirende Mitglieder	30	—	—	—	11	41
Ordentliche Mitglieder	404	5	21	26	45	423
Summe	444	6	21	27	65	482

Beigetreten sind der Gesellschaft neuerdings als ordentliche Mitglieder die Herren:

Lipkowitz, M., Redakteur in Berlin,

Möller, O. C., Navigationslehrer in Kopenhagen.

Mit Obigen sind für das Jahr 1886 bis zum 1. April aufgenommen 14 ordentliche Mitglieder, so dass der gegenwärtige Stand 496 Mitglieder beträgt.

Bericht über das Regenmesser-Versuchsfeld bei Berlin.[1]) Bei Einrichtung eines dichten Netzes von Regenstationen, wie ich es z. B. im Jahre 1879 für das Königreich Preussen vorschlug[2]) und welches bei der projectirten Umgestaltung des meteorologischen Instituts zur Ausführung kommen soll, muss man sich die Frage vorlegen, welche mittlere Entfernung sollen Regenstationen in der Ebene, im Hügel- und im Gebirgslande von einander haben, damit die an einzelnen Stationen erhaltenen Niederschlagssummen die wahren Verhältnisse der nächsten Umgebung bis auf eine verlangte Genauigkeitsgrenze, sagen wir bis auf 2 pCt. der Menge, repräsentiren können.

Bisher hat man, zumeist aus Mangel an zahlreicheren Messungen, die für einen in der Ebene gelegenen Ort ermittelte Niederschlagshöhe auch für ein weiteres Gebiet von bisweilen mehr als hundert Quadratmeilen Grösse als gültig annehmen müssen, bei späterer Einrichtung neuer Regenstationen innerhalb derselben Gebietsgrenzen aber stets die Erfahrung gemacht, dass jene Annahme durchaus nicht gerechtfertigt war, dass vielmehr auch in ebenen Ländern, wie es der grösste Theil Norddeutschlands ist, wesentliche Verschiedenheiten in der Höhe des jährlichen Niederschlages bei relativ benachbarten Orten zu constatiren sind.

Wieweit soll man nun in der Verdichtung eines Regenstationsnetzes im Flachlande gehen?

Darüber lagen bis jetzt keinerlei Erfahrungen vor, ausser vereinzelten Messungen an zwei bis drei Punkten in einigen Grossstädten, wie z. B. Brüssel, London, Paris u. a., weshalb ich dem Berliner Zweigverein der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft vorschlug, Behufs Erledigung dieser Frage für unsere norddeutsche Ebene unmittelbar im Westen von Berlin ein dazu geeignetes Regenmesser-Versuchsfeld einzurichten.

Das von Berlin, dem Grunewald und der Jungfernhaide eingeschlossene Gebiet von beiläufig 40 qkm schien mir vorzugsweise dazu passend zu sein, weil in diesem nahezu ebenen Terrain eine relativ grosse Zahl von Villenorten und Dörfern gelegen ist, in denen man am

---

[1]) Aus dem Jahresbericht des Berliner Zweigvereins der D. M G. wieder abgedruckt. D. R.

[2]) Plan für ein meteorologisches Beobachtungsnetz im Dienste der Landwirthschaft des Königreichs Preussen. Thiel's Landwirthschaftl. Jahrbücher VIII, 1879.

ehesten hoffen durfte, die nöthigen freiwilligen Beobachter zu finden. In dieser Beziehung bin ich glücklicherweise nicht enttäuscht worden; denn der Zweigverein, welcher jenen Vorschlag auszuführen beschloss, hat bereits im Laufe des verflossenen Jahres an 9 Orten opferbereite Regenbeobachter für seine Zwecke in Anspruch nehmen können. Auch wurde von zweien der Vereinsmitglieder je ein completer Regen- und Schneemesser gestiftet.

Im Folgenden soll über die ersten Ergebnisse der Beobachtungen im Jahre 1885 kurz berichtet werden.

Die im Laufe dieses Jahres auf Veranlassung des Vereins eingerichteten Regenstationen befinden sich in Schmargendorf, Steglitz, Friedenau, Botanischer Garten, Zoologischer Garten, Charlottenburg (Goethestrasse), Charlottenburg (Schlossgarten), Martiniquefelde und Plötzensee.

Sämmtliche Stationen erhielten Ombrometer nach meiner Construction (vgl. „Zeitschrift für Instrumentenkunde“ 1885, Heft III), welche überall eine durchaus zweckmässige Aufstellung finden konnten. Die Höhe der Auffangfläche über dem Erdboden beträgt bei allen rund einen Meter (genauer 1.07 m) und als Zeitpuukt der täglichen Messung war 8 Uhr Vormittags vorgeschrieben worden.

Ausserdem konnten hier zum Vergleiche herangezogen werden die Regenmessungen an den in und bei Berlin bereits bestehenden meteorologischen Stationen zweiter Ordnung, nämlich im Joachimsthal'schen Gymnasium, in Berlin S. (Ritterstrasse) und in Berlin N. (Fehrbellinerstrasse), obwohl die äusseren Verhältnisse der Aufstellung und Bedienung der Instrumente bei diesen Stationen nicht ganz in derselben Weise, wie bei jenen ad hoc eingerichteten, sich gestalten: die Grösse der Auffangfläche, deren Höhe über dem Erdboden und der Zeitpunkt der Messung sind verschieden. Immerhin dürften wenigstens die Monatssummen der Niederschlagsmessungen aller Stationen untereinander vergleichbar sein.

Der unten eingefügte Holzschnitt sowie die folgende Tabelle (I) dürften über die äusseren Verhältnisse der Stationen und deren gegenseitige Entfernung[1]) genügenden Aufschluss geben.

I.

Station.	Seehöhe der Station. m	Höhe des Regenmessers über dem Erdboden. m	Grösse der Auffangfläche des Regenmessers. qm	Zeit der Messung.	Beginn der Beobachtungen.	Beobachter.
Schmargendorf	50	1.07	1/50	8 a	1. Dec. 1885	Herr Lehrer Gindler
Steglitz	46	1.07	1/50	8 a	1. Nov. 1885	„ Samenhändler Metz
Friedenau	42	1.07	1/50	8 a	30. Juli 1885	„ Dr. K. Lorenz
Botanischer Garten	35	1.07	1/50	8 a	17. Juli 1885	„ Gärtner Schmidt
Zoologischer Garten	34	1.07	1/50	8 a	1. Juli 1885	„ Gärtner Hinze
Charlottenburg, Goethestrasse	35	1.07	1/50	8 a	1. Aug. 1885	„ Buchhalter Thümen
Charlottenburg, Schlossgarten	32	1.07	1/50	8 a	1. Juli 1885	„ Hofgärtner Nietner
Martiniquefelde	32	1.07	1/50	8 a	1. Juli 1885	„ Fabrikbesitzer Dr. Cohn
Plötzensee	33	1.07	1/50	8 a	1. Juli 1885	„ Gärtner Büttner
Joachimsthal'sches Gymnasium	35	1.50	1/20	2 p	1. Jan. 1883	„ Professor Dr. Schindler
Berlin, Ritterstrasse	32	1.50	1/20	2 p[2])	1. Juli 1867	„ Rechnungsrath Behre
Berlin, Fehrbellinerstrasse	50	2.40	1/20	2 p	1. April 1883	„ Dr. Perlewitz

Würde es der Raum gestatten, so wäre ein ausführlicher Abdruck der Regenbeobachtungen aller Stationen zweifelsohne am besten geeignet, Jedermann davon zu überzeugen, wie ausserordentlich selten an zwei benachbarten Stationen mit einer Entfernung von weniger als zwei Kilometern die gesammelten Regenmengen bis auf einen halben Millimeter, geschweige denn bis auf einen geringeren Bruchtheil, übereinstimmen. Zur Regel wird die Nichtübereinstimmung, welche in quantitativer Beziehung bei sommerlichen „Strichregen“ (Gewitterschauer, Hagel- und Graupelböe, Wolkenbruch) zu enormen Extremen sich steigern kann, während sie bei herbstlichen „Landregen“ zu einem Minimum herabzusinken pflegt.

Beispiele beider Art sind in den letzten Spalten der auf Seite 184 folgenden Tabellen (II und III) enthalten.

Der Gewitterregen am 7. August 1885 hatte eine etwa 4 km breite Zone grösster

---

[1]) Der Verf. giebt letztere in einer hier fortgelassenen Tabelle. D. Red.
[2]) Seit dem 1. October 8a.

Intensität mit der Streichungsrichtung von SW nach NE und ist auf der Westseite so scharf begrenzt, dass in 1.8 km Entfernung von derselben die Regenmenge weniger als ein Drittel beträgt. Es wäre also schlechterdings unmöglich, für diesen Tag Isohyeten (oder Linien gleicher Niederschlagsmenge) in engerem Intervalle als höchstens von 3 zu 3 mm zu ziehen. Der Wasserbautechniker aber, der seinen Berechnungen z. B. über Abflussmengen in Kanalisationsröhren an jenem Tage die Regenmessungen nur von Charlottenburg, Goethestrasse, oder nur die von Charlottenburg, Schlossgarten, zu Grunde legen könnte, würde zu den allerwidersprechendsten Resultaten gelangen.

Ganz verschieden gestalten sich die Verhältnisse am 11. Oktober. An einigen Stationen, die weiter als eine Meile von einander entfernt sind, stimmt die Regenmenge bis auf wenige Zehntel Millimeter überein.

Entsprechend dem Regencharakter der Einzeltage zeigt sich nun auch in den Regenhöhen der Herbstmonate eine grössere Uebereinstimmung der Stationen untereinander, als in jenen der Sommermonate. Eine wahrscheinlich nur scheinbare Ausnahme macht indessen der Monat December; es steigern sich hier die Differenzen auf etwas mehr als 100 pCt. Die Ursachen dieses abnormen Verhaltens sind vermuthlich darin zu suchen, dass, abgesehen von der noch mangelhaften Uebung einzelner Beobachter in genauer Messung von Schneemassen, die Aufstellung der Instrumente selbst auf die im Gefässe sich ansammelnden Schneemengen von erheblichem Einflusse sind. Eigene und Anderer Erfahrungen weisen nämlich darauf hin, dass eine freie, ringsum ungeschützte Exposition der Ombrometer für die genaue Messung der winterlichen Niederschläge sich nicht als vortheilhaft erweist, weil wegen zu lebhaften Windes die Schneeflocken vom Hineinfallen in das Instrument abgehalten, vielmehr über die Auffangfläche desselben hinweggetrieben werden. Ich habe bereits in der Einleitung p. XI zu den »Ergebnissen der meteorologischen Beobachtungen im Jahre 1883« (Preussische Statistik LXXVIII) hervorgehoben, dass ein um den Ombrometer gesetzter Schutzzaun von entsprechender Höhe in dieser Beziehung die günstigste Wirkung ausübt. Nun hat gerade der Regenmesser auf dem Terrain des Joachimsthal'schen Gymnasiums, wo im December 1885 die grösste Niederschlagsmenge gemessen worden ist, einen solchen Schutzzaun erhalten, während andererseits das auf einer merklichen Terrainanschwellung westlich vom Dorfe Schmargendorf exponirte Instrument, welches die kleinste Menge aufwies, allen Winden frei ausgesetzt ist. Aehnliche Verhältnisse mögen auch bei den anderen Stationen (Steglitz, Botanischer Garten, Martiniquefelde und Plötzensee) mit geringen Niederschlagshöhen im December maassgebend gewesen sein.

Für die Richtigkeit unserer Auffassung spricht ferner die Thatsache, dass auf den Stationen innerhalb der Stadt, deren Häusermassen wie ein Riesen-Schutzzaun wirken müssen, gleichfalls hohe Beträge gemessen wurden.

II. Niederschlagshöhe in Millimetern.

Station	Juli	Aug.	Spt.	Oct.	Nov.	Dec.	Aug. bis Dec.	Juli bis Dec.	7. Aug.	11. Oct.
Schmargend.						16.0*				
Steglitz . . .					39.5	19.8				
Friedenau . .		83.5	45.1	69.4*	**40.4**	22.7	261.1		21.6	19.3
Bot. Garten .		86.3	42.3	70.4	37.2	19.2	255.4*		19.6	19.3
Zool. Garten	56.9	96.5	43.0	77.4	37.9	16.1	270.9	327.8	29.1	20.9
Joach. Gym.	61.1	101.7	47.6	76.5	35.2	**32.8**	**293.8**	**354.9**	23.2	20.2
Chb.Göthest.		**105.4**	36.9*	74.7	38.1	20.8	275.9		**30.0**	20.8
Chb. Schloss.	47.5*	87.9	50.7	73.6	36.7	21.8	270.7	318.2	9.6*	**21.9**
Martiniquef.	52.0	81.9*	52.6	73.4	36.3	19.7	263.9	315.9*	15.4	19.8
Plötzensee .	**64.3**	92.8	**56.1**	82.6	37.6	18.8	287.9	352.2	10.9	19.5
B.,Fehrb.Str.	51.2	87.6	41.3	**83.0**	31.7*	28.4	272.0	323.2	18.5	19.9
B., Ritterstr.	53.9	88.0	48.3	73.3	31.7*	30.0	271.3	324.3	12.5	18.4*

III. Zahl der Tage mit mehr als 0.2 mm Niederschlag.

Juli	August	Septbr.	October	Novbr.	Decbr.	Aug.—Dec.	Juli—Dec.
	11	16	15	10	14	66	
	12	16	15	11	11	65	
9	11	16	14	10	10	61	70
12	14	16	17	9	12	68	80
	13	15	16	10	10	64	
9	13	16	16	11	15	71	80
10	12	17	16	11	11	67	77
11	12	13	18	9	10	62	73
12	13	14	17	9	10	63	75
13	13	15	17	9	10	64	77

Weitere Schlussfolgerungen aus den in Tabelle II u. III mitgetheilten Niederschlagshöhen zu ziehen, wäre noch verfrüht. Erst wenn mindestens einjährige Beobachtungen vorliegen werden, wird dies mit einigem Erfolge zu thun gestattet sein. Soviel aber können wir schon jetzt als feststehend erachten, dass es vollkommen illusorisch ist, die monatlichen und jährlichen Regenhöhen bis auf eine oder gar zwei Decimalstellen genau zu veröffentlichen. Die Angabe ganzer Millimeter genügt vollkommen. Herr Hann ist bei der Untersuchung der Veränderlichkeit des Regenfalls von Jahr zu Jahr zu demselben Resultat gelangt und hat dementsprechend in letzter Zeit Niederschlagshöhen stets auf ganze Millimeter abgerundet publicirt.

Dass man auch in der Angabe der Zahl der Niederschlagstage und der daraus abgeleiteten Niederschlagswahrscheinlichkeit die Genauigkeit nicht zu weit treiben dürfe, geht aus den in Tabelle III enthaltenen Zusammenstellungen aufs Deutlichste hervor. Bei fünf- und bei sechsmonatlichen Summen kommen Differenzen von 10 Tagen vor!

Zum Schlusse will ich noch hervorheben, nach welcher Richtung hin das Untersuchungsgebiet erweitert und vervollständigt werden sollte:

1. Es wären in Wilmersdorf, Halensee, Moabit und Schöneberg neue Regenstationen einzurichten.
2. Zwei der Regenstationen sollten eine doppelte Aufstellung der Regenmesser, mit und ohne Schutzzaun um denselben erhalten.
3. In drei bis vier passend gewählten Orten mit grösserer Entfernung (10—20 km) vom Regen-Versuchsfelde sollten ebenfalls Regenmesser aufgestellt werden.

Berlin, den 18. Januar 1886. G. Hellmann.

Die Meteorologische Gesellschaft zu Rudolstadt (Zweigverein der D. M. G.) hat eine Uebersicht der von ihr geleiteten meteorologischen Beobachtungen aus dem Jahre 1885 herausgegeben. Es waren 1885 9 Stationen III. Ordnung in Thätigkeit und zwar das volle Jahr hindurch die Stationen: Neuhaus a. R. (806 m), Oberhain (584 m), Meura (528 m), Katzhütte (434 m), Stadtilm (354 m), Leutenberg (302 m), Blankenburg (226 m), hingegen die Stationen Bucha (416 m) und Schlotheim (226 m) nur Januar bis Mai, bezw. Februar bis December. Als Stationen II. Ordnung fungirten Rudolstadt (203.5 m) und Frankenhausen (131 m). Die aus den Beobachtungen abgeleiteten Monatsmittel sind in der Publikation übersichtlich für die einzelnen Monate zusammengestellt worden.

Literaturbericht.

Zeitschriften.

Zeitschrift für Instrumentenkunde. VI. Bd. 1—3. Heft (Jan., Febr., März 1886).

(246) *E. v. Gothard: Apparate für photographische Aufnahmen himmlischer Objekte.* S. 5—14.

(247) *H. F. Wiebe: Die amtliche Prüfung von Thermometern.* S. 22—25.

Die unzureichende Beschaffenheit der ärztlichen Thermometer hat am 10. November 1885 zu einem amtlichen Erlasse geführt, durch welchen der Kaiserl. Normal-Aichungs-Kommission die Prüfung von ärztlichen und zu wissenschaftlichen Beobachtungen bestimmten Thermometern übertragen wird. Der vorstehende Artikel bespricht die Bestimmungen des Erlasses und giebt die erforderlichen wissenschaftlichen Erläuterungen.

(248) *A. Fock: Ueber einen neuen Thermoregulator.* S. 26—28.

Das Gefäss (Paraffin-, Oel- oder Luftbad), in welchem die Temperatur konstant erhalten werden soll, bildet einen Einsatz in ein abgeschlossenes Metallgefäss, in welchem man eine Flüssigkeit zum Sieden bringt. Die Dämpfe passiren einen Rückflusskühler, aus welchem die kondensirte Flüssigkeit dem Gefässe wieder zugeführt wird. Die Temperatur des Bades ist nahezu diejenige des Siedepunktes der Flüssigkeit. Um (innerhalb gewisser Grenzen) eine beliebige Temperatur erzielen zu können, muss man sich einer nicht homogenen Flüssigkeit bedienen (z. B. des Petroleums); es wird dann zunächst soviel abdestillirt, bis der Dampf die gewünschte Temperatur erreicht hat. — Der Apparat wird u. A. für exakte Thermometer-Vergleichungen empfohlen.

(249) *Guglielmo: Verbesserungen an der Quecksilber-Luftpumpe.* S. 28—30.

Referat aus Atti della R. Accademia delle Science di Torino Vol. XIX.

(250) *Bourbonze und G. Sire: Neue Psychrometer-Typen.* S. 32. (Referat aus Compt. rend. 100 S. 1538 u. 101 S. 312 u. 638.)

Es handelt sich, wie es scheint, um Modifikationen des Regnault'schen Thaupunkt-Hygrometers. Referent bedauert, dass bei sämmtlichen Konstruktionen genauere Einzelheiten über die Einrichtungen der Apparate fehlen.

(251) *K. W. Zenger: Neues geradsichtiges Spektroscop ohne Spalt und ohne Kollimator-Linse.* S. 59—61.

Zur Vermeidung der von den Unreinigkeiten des Spaltes herrührenden horizontalen Linien und des Lichtverlustes durch die achromatische Kollimator-Linse ist der Spalt durch einen Cylinder-Spiegel aus versilbertem oder platinirtem Glase ersetzt. Der Beobachter kehrt der Lichtquelle den Rücken zu.

(252) *Rung: Selbstregistrirende meteorologische Instrumente.* S. 65—67.

Referat, das in dieser Zeitschrift wiedergegeben werden soll.

(253) *H. Hartl: Ueber die Einwirkung der Wärme auf Naudet'sche Aneroide.* S. 68—69. (Referat aus den Mitth. des k. k. Militär-Geogr. Instituts zu Wien. 1885. Bd. V.)

Aus dem zu untersuchenden Aneroid wurde die Dose entfernt und durch Gewichte ersetzt, welche — auf die Spannfeder wirkend — den Zeiger wieder in die ursprüngliche Stellung brachten. Das so veränderte Instrument reagirte nur noch auf Temperatur-Aenderungen, und zwar ergab sich dabei, dass der Temperatur-Koefficient des Aneroids ohne Dose 1.4 bis 4mal so gross ist, als der des vollständig montirten Instrumentes.

Verfasser will seine Untersuchungen noch dahin erweitern, dass er Aneroide mit der Dose, aber ausser Thätigkeit gesetzter Spannfeder (also Instrumente vom Typus der Goldschmidt'schen Aneroide) beobachtet.

(254) *E. Gelcich: Ueber Fluthmesser.* S. 86—89.

Der Verfasser betont die Wichtigkeit der Fluthmessung, auch im Interesse der Geodäsie, und bespricht einige der bis jetzt zur Anwendung gekommenen Pegel-Apparate oder Mareographen, welche fast alle auf demselben Principe, demjenigen des Schwimmers, beruhen. Bei dem Reitz'schen Apparate kommt nur noch die Integrir-Vorrichtung hinzu. Durch eine kleine Skizze wird dasjenige Instrument erläutert, welches Herr M. Houëzel im Jahre 1867 zu Paris ausgestellt hatte.

(255) *M. Thiesen: Ueber die Ablesung von Normal-Barometern und überhaupt von grösseren Flüssigkeitsoberflächen.* S. 89—93.

„Das Bestreben, den wechselnden und schwer bestimmbaren Einfluss der Kapillarität auf die Angaben genauer Barometer möglichst zu vermeiden, hat dahin geführt, den Röhren solcher Barometer immer grössere Dimensionen zu geben. Damit ist aber auch die Schwierigkeit gewachsen, durch Anwendung der für enge Röhren passenden Mittel, insbesondere von Blenden, eine genaue Einstellung auf die wahre Quecksilberoberfläche zu erhalten. Man kann diesen Uebelstand dadurch vermeiden, dass man die spiegelnde Eigenschaft der Quecksilberoberfläche und den Satz benutzt, dass die Fläche eines ebenen Spiegels den Abstand zwischen einem Objekte und seinem Bilde halbirt."

Für Barometer ist dieses Princip durch Pernet zur systematischen Anwendung gekommen; als Objekte dienten ihm einige Spitzen aus dunklem Email, die im geschlossenen Schenkel gut centrisch angebracht waren; hierbei entspricht die Einstellung des beweglichen Mikrometerfadens auf die Mitte zwischen einer Spitze und ihrem Bilde einer Einstellung auf die wahre Queksilberoberfläche.

Den Uebelstand dieses Verfahrens, dass die Ablesung auf einige wenige, durch die Lage der Spitzen gegebene Stellen beschränkt bleibt, hat Marek dadurch zu vermeiden gesucht, dass er die Spitzen durch das reelle Bild eines horizontalen Fadens ersetzte, welches mittels

einer Linse in der Axe des Barometerrohres erzeugt wird. Hinsichtlich der Deutlichkeit steht indessen dieses Verfahren hinter dem Pernet'schen wesentlich zurück.

Vom Verfasser wurde nun bei näherer Prüfung der Marek'schen Methode erkannt, dass es überhaupt nicht erforderlich ist, ein Bild in die Barometerröhre hinein zu projiciren, dass es vielmehr genügt, auf die Mitte zwischen einem Objekte, welches sich ausserhalb der Barometerröhre in deutlicher Sehweite befindet, und seinem Spiegelbilde einzustellen. Die theoretische Vollkommenheit der Pernet'schen fast berührenden Spitze wird hierbei allerdings nicht erreicht, dafür aber bedeutende Vortheile gewonnen, welche eine wesentliche Vereinfachung der Konstruktion eines Normal-Barometers gestatten. Als Objekt kann man nämlich direkt die Striche des Maassstabes verwenden, welcher unmittelbar hinter der Barometerröhre aufzustellen, oder eventuell auf die Röhre selbst zu theilen ist. Alle kathetometrischen Einrichtungen mit ihren Fehlerquellen fallen dadurch fort. Die Bestimmung der Lage der Quecksilberoberfläche zum Maassstabe beschränkt sich vielmehr auf die mikrometrische Messung des Abstandes zwischen einem Striche des Maassstabes und seinem Spiegelbilde. — Die Hauptbedingung ist, dass die Barometerröhre genügend weit (4 cm) und fest aufgestellt, die Quecksilberfläche also ruhig sei.

(256) *J. M. Lépinay: Einfache Methode, den inneren Durchmesser eines Barometerrohres zu bestimmen.* S. 105—107. (Referat aus Journal Phys. II 4. S. 35.)

Diese Methode ist zur Anwendung auf fertige Instrumente bestimmt.

Betrachtet man ein mit Quecksilber gefülltes Glasrohr von etwas starker Wandung, so sieht man deutlich und scharf begrenzt das durch Refraktion verbreiterte Bild der Quecksilbersäule. Visirt man von einem festen Punkte in der Entfernung D von der Glasrohraxe nach den Rändern dieses Bildes (Winkel $= 2\varphi$), so kann man bei gleichzeitiger Kenntniss des Brechungsindex n des Glases den Radius ϱ der Quecksilbersäule berechnen, und zwar, wie sich leicht ergiebt, nach der Formel:

$$\varrho = \frac{D \sin \varphi}{n}.$$

In dieser einfachen Weise ist indessen das Verfahren nur so lange anwendbar, als $n\varrho$ kleiner bleibt als der äussere Radius des Glasrohres. Sind diese beiden Grössen gleich, so erscheint das Barometerrohr so, als ob es gar keine Wandstärke besässe. Man kann indessen in diesem Falle den äusseren Rand der Quecksilbersäule wieder sichtbar machen, wenn man das Glasrohr mit einem zweiten koncentrisch umgiebt und den Zwischenraum zwischen beiden mit Wasser anfüllt. Genaueres hierüber findet man in dem oben citirten Referat. — Durch Aichung mit Wasser hatte der Verfasser den inneren Durchmesser eines Barometerrohres mit etwas starken Wänden zu 5.4 mm gefunden; die neue Methode gab bei Anwendung eines Ablese-Mikroskops 5.3, bei Schätzung mit blossem Auge 5.5 mm.

(257) *O'Connor Sloane: Selbstregistrirendes Thermophotometer.* S. 107. (Referat aus Scientific American 52, S. 399.)

Der Apparat dient zur kontinuirlichen Prüfung des Leuchtgases.

(258) *H. Leupold: Heliostatisches Anemometer.* S. 108. (Referat aus Engineering 40. S. 623, aus Journ. Met. Soc. 1885 No. 53.)

Um die auf Bergeshöhen herrschende Windgeschwindigkeit vom Thal aus beobachten zu können, befestigt der Verfasser eine hohle, innen versilberte Glaskugel, deren halbe Oberfläche geschwärzt ist, an der Axe eines Robinson'schen Schalenkreuzes. Begreiflicherweise ist die Anwendbarkeit des Verfahrens eine sehr beschränkte, und gerade die interessantesten Fälle der stürmischen Luftbewegung dürften nur selten zur Beobachtung gelangen.

(259) *A. Lacchesi: Electrisches Anemoskop.* S. 109. (Referat aus Revue Internationale de l'Electricité I S. 438, aus „Il Giorno".)

Für 8 Leitungsdrähte von verschiedenem Widerstande sind die Kontakte auf einer Kreisscheibe vertheilt; die Bestimmung der Windrichtung reducirt sich also auf eine Messung der Stromstärke. A. S.

The Transactions of the South African Philosophical Society. Vol. III. Part. 1, 2. 1881—1885. Cape Town 1884, 1885.

(260) *Tripp: The River Buffalo, its watershed and flow in connection with the rainfall.*

(261) *Balfour: On some South African Rivers.*

Enthält auch einige Angaben über die Beziehungen zwischen Regenfall und dem Regime der südafrik. Flüsse.

(262) *Smith: On Disturbances to Thermometer Readings from local Couses.*

Interessante Bemerkungen über das Verhalten des »Stevenson crib« unter dem Klima von Südafrika. Weist nach, dafs hier andere Beschirmung nöthig ist, weil sonst die Sonnentemperatur um 1 bis 2 ° F. zu hoch gefunden wird.

(263) *Gamble: Catalogue of printed Books and Papers relating to South Africa. Part. II. Climate and Meteorology.*

Sehr werthvolles Verzeichniss der über das Klima von Südafrika erschienenen Abhandlungen etc., das 37 Octavseiten umfasst und sehr vollständig zu sein scheint. Für die europäischen Leser ist gerade jener Theil, der gewiss der vollständigste ist, der interessanteste, nämlich jener, der die unbekannteren, d. i. die in Südafrika selbst erschienenen Publikationen umfasst. Die Meteorologen sind Hrn. Gamble zu grossem Danke verpflichtet für die Zusammenstellung dieses Verzeichnisses. J. H.

Nature. Vol. 33. 1886. Februar 18., 25., März 4., 11.

(264) *Mist-Bow.* S. 366.

(265) *A. Ramsay: White Rainbows.* S. 391.

Der Verf. der ersten Notiz schildert einen Regenbogen bei Nebel ohne Regen von rein weisser Farbe bei schwachem Wind, Frost und Reif auf den Bäumen. Der Verf. fragt: Entstand derselbe etwa durch Aneinanderlagerung von farbigen Regenbogen oder durch die Polarisation des Lichtes in dem halbkrystallinischen Dampf des Nebels? —

Hierdurch veranlasst, citirt Ramsay mehrere Aufsätze, in denen diese Frage behandelt ist.

(266) *G. H. Darwin: Tidal Friction and the Evolution of a Satellite.* S. 367—368.

Erwiderung auf einen Angriff J. Nolan's.

(267) *Balfour Stewart: Radiant Light and Heat V. Evidence afforded by the Spectroscope as to the Nature of the Elements.* S. 369—374.

Fortsetzung der Abhandlung auf S. 254 der Nature.

(268) *Klima von Tonkin.* S. 378.

Notiz nach einer Abhandlung in der Revue scientifique.

(269) *Snow-Covering and the Weather.* S. 379 bis 380.

Referat über Woeikoff's Abhandlung in den Sapiski der Russ. Geogr. Ges. zu St. Petersburg, 1885.

(270) *Berlin, Meteorological Society.* S. 384 und S. 408.

Bericht über die Zweigvereins-Sitzung vom 1. Dez. 1885, sowie über diejenige am 12. Jan. 1886. In der letzteren sprach Hr. Opel über die Wassermenge der Flüsse und speciell der Elbe. U. A. führte derselbe ein Sinken des mittleren Wasserstandes gegenüber dessen Lage im vorigen Jahrhundert, wie es früher schon mehrfach, u. A. von Penck, geschah, nicht sowohl auf eine Verminderung der abfliessenden Wassermenge, als vielmehr auf eine Vertiefung des Flussbettes zurück.

(271) *Harry M. Elder: Heat Quantities.* S. 391.

Der Verf. schlägt gegenüber der „bestehenden Verwirrung" eine Präcisirung der Begriffe Capacität für Wärme (Capacity for Heat), Wärmecapacität (Thermal Capacity) und specifische Wärme (specific Heat) vor.

(272) *G. H. Stone: Variegated Iridescent Halo.* S. 391.

Der Verf. schildert ein gelb und grünlich gefärbtes Fragment eines Ringes um die Sonne, beobachtet am 28. Jan. 1886 im Colorado College.

(273) *Prof. L. Weber über einen aussergewöhnlichen Blitzschlag.* S. 396.

Auszug aus dem Artikel in der Met. Zeitschrift 1884 S. 405.

(274) *J. Norman Lockyer: The Sun and Stars.* S. 399—403, 426—429.

Behandelt die Entfernung von der Erde, die Theile, die Rotation, Dichte und Temperatur der Sonne sowie die Absorption in der Sonnen-Atmosphäre.

(275) *Royal Society: Bericht über deren Sitzungen.*

Herbert Tomlison: The Coefficient of Viscosity of Air. S. 403.

Vortrag, gehalten in der Sitzung am 14. Jan. 1886. Der Verf. findet den Viscositäts-Coefficienten μ bei der Temperatur t gleich

$$\mu = 0.00017296 \left(1 + \frac{t}{273}\right).$$

E. W. Creak: On Local Magnetic Disturbance in Islands situated far from a Continent. S. 404.

Vortrag in der Sitzung am 28. Jan.

(276) *Royal Meteorological Society.* S. 406.

Sitzung am 17. Febr. 1886. Es sprachen: H. Toynbee: General remarks on the naming of clouds; A. W. Claydon: On the thickness of shower-clouds; A. W. Claydon: On the formation of rain, hail and snow; W. F. Stanley: On three year's work by the „chrono-barometer" and „chrono-thermometer".

(277) *The German Naval Observatory.* S. 411 bis 412.

Sehr eingehendes Referat über den VI. Band „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte" (Hamburg 1885).

(278) *A. D. Taylor: Frost in Devonshire.* S. 418.

Berichtet über aussergewöhnlich starke Reifbildungen an Gewächsen.

(279) *The Navigable Balloon.* S. 421—423.

Schildert nach La Nature 3 Fahrten von Renard zu Paris mit dessen lenkbarem Luftballon. Es wurde hierbei eine relative Geschwindigkeit von 6 m s. erreicht. Gemessen wurde letztere mit Hilfe eines Luftloggs; hierzu diente ein kleiner Ballon von 120 Liter Inhalt, der an einer leichten Schnur befestigt und ohne Auftrieb war. Er wurde während der Fahrt losgelassen und dann die Zeit bestimmt, die zwischen seinem Loslassen und dem von dem die Schnur haltenden Finger leicht bemerkten Strammen der Schnur verfloss. Hieraus liess sich durch Anbringung einer Korrektion (0.117 m p. S.) für die zum Strecken der Schnur erforderliche Kraft direkt die relative Bewegung des Ballons zu der ihn umgebenden Luft bestimmen.

(280) *Arthur Schuster: On the Velocity of Light as Determined by Foucault's Revolving Mirror.* S. 439—440.

Der Verf. erörtert die Frage, ob Foucault's Messung die Geschwindigkeit einer einzelnen Lichtwelle (V) oder diejenige einer ganzen Gruppe von Wellen (U) oder eine Grösse betrifft, die eine Funktion beider Geschwindigkeiten ist.

Er kommt zu dem Schluss, dass mit Hilfe der Aberration des Lichtes V, mit Hilfe der Verfinsterung der Jupiter-Monde U, durch Foucault's rotirenden Spiegel hingegen entweder $V^2/(2V - U)$ oder V^2/U bestimmt wird.

(281) *William Pole: Aërial Navigation.* S. 444—445.

(282) *The Weather.* S. 447—448.

Schilderung der Witterungslage, welche die Kälte des Februar und März veranlasste.

(283) *Höchste und tiefste erlebte Temperaturen.* S. 450.

Die tiefste an Bord der Varna und Dijmphna beobachtete Temperatur war am 25. Jan. 1882 — 65° C. in der Nähe der Insel Waigatsch, die höchste bekannt gewordene Temperatur von 67.5° C. wurde im Land der Tuaregs in der Sahara von Duveyrier gemessen. Danach vermag der Mensch bei Temperaturen zu existiren, die um mehr als 130° C. differiren. E. B.

Philosophical Magazine and Journal of Science. V. Ser. No. 128, 129, 130. 1886 Januar bis März.

(284) *G. W. Whipple: Note on the Verification of Thermometers at the Freezing Point of Mercury.* S. 27—29.

Schildert die in Kew übliche Methode, Thermometer, die sehr tiefe Temperaturen zeigen sollen, mit Hilfe von Quecksilber zu prüfen, das durch Verdunsten fester Kohlensäure bis zu seinem Gefrierpunkt abgekühlt wird.

(285) *Spencer Umfreville Pickering: Notes on the Calibration and Standardising of Mercurial Thermometers.* S. 180—185.

Der Verf. schildert die Resultate von 27 Kalibrirungen, die an 8 Thermometern von Casella nach Gay-Lussac's Methode ausgeführt wurden.

(286) *Osborne Reynolds: On the Flow of Gases.* S. 185—199.

Vortrag, gehalten vor der Manchester Literary and Philosophical Society am 7. Nov. 1885. Der Verf. wendet sich gegen einige Resultate Wildes (s. oben S. 140 No. 235).

(287) *Silas W. Holman: On the Effect of Temperature on the Viscosity of Air and Carbon Dioxide.* S. 199—222.

Auszug aus einer Abhandlung, die am 13. Mai 1885 vor der American Academy of Arts and Sciences gelesen wurde.

(288) *A. Woeikof: Examination of Dr. Croll's Hypotheses on Geological Climates.* S. 223—240.

Der Verf. unterzieht die Hypothesen Croll's, die der letztere in seinem neuesten Werk „Climate and Cosmology" (Edinburgh, 1885) zusammengefasst hat, einer eingehenden Kritik. W. weist zuerst verschiedene Fehler (mittlere Temperatur der Land- und Wassermassen, Temperatur der oberen Luftschichten, Nebelbildung) nach und wendet sich hierauf gegen den Kern der Croll'schen Hypothesen. Der letztere glaubt schliessen zu dürfen, dass die Verschiebung der Aequinoktialpunkte auf der Ekliptik sowie die Aenderung der Excentricität der Ekliptik auf das Klima der Erdkugel von bestimmendem Einfluss sei. W. prüft Croll's Methode, aus der Excentricität der Erdbahn und der Präcession der Tag- und Nachtgleichen und der hiervon abhängigen, verschiedenen Breiten gespendeten Sonnenwärme die jeweilige Temperatur zu finden, indem er sie auf die gegenwärtigen Verhältnisse anwendet, und findet sehr bedeutende Differenzen. Die Differenzen der theoretisch nach Croll's Methode gefundenen Zahlen und der faktisch beobachteten Verhältnisse gehen aus nachfolgender Tabelle hervor.

Mittlere Temperatur

des Januar	a) unter 50° N beobachtet	unter 60° N b) berechnet aus a) nach Croll's Methode	c) beobachtet	d) Differenz
aller Meridiane	— 6.0° C.	— 100° C.	— 16.9	83.1
unter 120° E Ost-Sibirien, als unbeeinfl. v. Meeresström.	—17 8°	— 104°	— 34.5	69.5
des wärmsten Meridians unter 50° N und des kältesten unter 60° N.	6.7°	— 85°	— 34.5	50.5

Aehnliche Abweichungen findet der Verf. für die Temperaturdifferenz zwischen Aequator und Pol, wie dieselbe sich aus der Rechnung und aus der Beobachtung ergiebt. Croll glaubt annehmen zu dürfen, dass die thatsächlich gegenüber der Theorie so bedeutend verlangsamte Temperaturabnahme gegen die Pole hin in den mittleren und hohen Breiten gänzlich den Meeresströmungen zuzuschreiben sei; W. meint, dass C. diesen Einfluss überschätze und führt als Beispiel Temperaturen von Werchne-Udinsk (Ost-Sibirien) an, eines Ortes, der nach W. dem Einfluss der Meeresströmungen völlig entzogen sei. Ob jedoch in der That hier der Einfluss der terrestrischen Circulation als eliminirt betrachtet werden darf, ist noch nicht sicher, wenn es auch feststeht, dass deren Einfluss hier geringer ist, als anderswo. Den klimatischen Gegensatz zwischen Süd- und Nordhemisphäre, deren Ursache Croll in der verschiedenen Länge der Jahreszeiten sucht, führt W. auf die Vertheilung von Wasser und Land zurück, wie er es bereits 1881 (Zeitschrift der Berliner Ges. f. Erdkunde XVI S. 217 bis 272) gethan hat. E. B.

Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences naturelles. III. S. Vol. XXI (No. 92 August 1885 und 93 Februar 1886).

(289) *J. Marguet: Résumé annuel des observations météorologiques faites à l'Asile des Aveugles de Lausanne pendant l'année 1884.* S. 46.

Der Verf. vergleicht die Resultate der Beobachtungen von 1884 mit den 10jährigen Mitteln 1874—1883. Es zeigt sich, dass der „Winter" 1884, d. h. Jan., Febr., März, wärmer war als in irgend einem der vorherrschenden Jahre und gleichzeitig sehr trocken.

Zum Zweck dieser Vergleiche hat der Verf. 10jährige Mittel für die Jahre 1874—1883 gebildet, die hier zusammengestellt und wiedergegeben sind. Die Mittel der Temperatur, des Luftdruckes und der relativen Feuchtigkeit wurden einfach als arithmetische Mittel aus den 3 Beobachtungen um 7a., 1p., 9p. gebildet. Es hat der Verf. auch die Mittel für die „Jahreszeiten" berechnet, die er jedoch nach Vierteljahren rechnet.

Zum Klima von Lausanne,
Seehöhe 507 m.

	Luftdruck Mittel	Temperatur Mittel	Relative Feuchtigkeit Mittel	Regenmenge	Zahl der Tage mit Regen	Zahl der Tage mit Gewitter
Dez.	717.0	0.9	89	86	13.7	—
Jan.	20.3	0.3	91	46	9.4	—
Febr.	18.1	2.4	84	49	9.9	0.2
März	16.3	5.0	77	58	12.5	0.5
April	13.9	9.2	73	88	13.6	0.7
Mai	16.1	12.8	70	109	13.3	2.5
Juni	17.2	17.1	72	105	14.5	6.8
Juli	18.3	19.0	72	106	13.3	6.5
Aug.	17.9	18.6	74	110	11.2	5.3
Sept.	17.9	14.8	81	108	10.7	2.3
Okt.	17.0	9.7	83	101	12.7	0.6
Nov.	16.4	4.8	84	102	13.7	0.3
Jahr	717.2	9.6	79	1067	148.0	25.7

(290) *J. Marguet et H. Hirzel: Observations météorologiques faites à l'Asile des Aveugles de Lausanne. 2e semestre de 1884* S. 33—45; *1er semestre de 1885* S. 195—207.

Die Tabellen enthalten ausser den gewöhnlichen auf Temperatur (7a., 1p., 9a., Max., Min.), Barometerstand (7, 1, 9), rel. Feuchtigkeit (7, 1, 9), Niederschläge und Bewölkung bezüglichen Daten noch die mittlere Windrichtung, wie dieselbe aus dem Wolkenzug sich ergiebt, neben der an der Windfahne beobachteten.

(291) *A. A. Odin: Memoire sur le baromètre-levier de M. H. Dufour.* S. 163—188, mit 2 Tafeln.

Das Registrir-Hebel-Barometer von H. Dufour beruht auf dem Princip, dass durch eine Veränderung des Luftdruckes Quecksilber aus einem Schenkel des Heberbarometers in den andern tritt und hierdurch der Schwerpunkt des Systems sich verschiebt. Hängt man das Barometer an einer nicht zu weit von der mittleren Lage seines Schwerpunktes entfernten Stelle auf, so dass es in der Ebene der beiden Schenkel rotiren kann, so wird eine Veränderung des Luftdruckes das Drehungsmoment auf der einen Seite des Aufhängepunktes vermehren, auf der andern vermindern, das Barometer wird sich um den Mittelpunkt des Systems drehen bis Gleichgewicht eintritt. Diese Bewegungen des Barometers werden von einem Stift auf einem an demselben vorbeibewegten Papier registrirt. Die Form des Barometerrohrs lässt sich leicht so gestalten, dass die Ausschläge eine ansehnliche Grösse erhalten. In dieser Form war das Hebel-Barometer bereits 1882 von Dufour und Amstein beschrieben worden (siehe Bull. de la Soc. Vaud. XVII n. 86 und Oe. Zeitschrift f. Met. 1882 S. 294). Der Uebelstand, dass die Ausschläge nicht ganz proportional den Druckänderungen sind, war durch ein an zwei Schnüren befestigtes Gegengewicht möglichst vermieden worden, von denen die eine fest mit dem beweglichen Barometer, die andere mit einem unbeweglichen Punkt verbunden war.

Odin ersetzt nun dieses bewegliche Gegengewicht durch ein unbewegliches, ausschliesslich mit dem Barometer verbundenes, das die Ausschläge des Instrumentes innerhalb gewisser Grenzen so beeinflusst, dass es dieselben nach der einen Seite hin vergrössert, nach der andern Seite vermindert.

Die Dimensionen und die Lage des Gegengewichtes sowie diejenige des Aufhängepunktes des Instrumentes sind vom Verf. auf analytischem Wege bestimmt worden. Den Einfluss der Temperatur vermag man dadurch zu kompensiren, dass man mit dem Barometer ein gekrümmtes Glasrohr in einer rechnerisch bestimmbaren Stellung fest verbindet, das theils mit Alkohol, theils mit Quecksilber gefüllt ist. Es wird dann das Uebertreten des Quecksilbers aus einem Schenkel des Barometers in den andern in Folge von Temperaturänderung, in Bezug auf seine Wirkung auf die Drehungsmomente aufgehoben durch ein Uebertreten des Quecksilbers in Folge der Ausdehnung des Alkohols und des Quecksilbers in der Kompensationsröhre, jedoch in umgekehrter Richtung.

(292) *Henri Dufour: Sur la réflexion de l'arc-en-ciel à la surface de l'eau tranquille.* S. 191—194, mit 1 Tafel.

Die Frage, ob man gleichzeitig einen Regenbogen und sein Spiegelbild auf einer Wasserfläche sehen könne, ist allgemein verneint worden. Allein eine solche Beobachtung gelang M. Cérésoll in Lyon. Dufour zeigt in einfacher Weise, dass Cérésole nicht eigentlich das Spiegelbild des von ihm am Himmel beobachteten, sondern dasjenige eines gleichzeitig von der spiegelnden Stelle aus an der nämlichen Regenwand sichtbaren, jedoch tiefer gelegenen Regenbogens gesehen haben kann.

(293) *Procès-Verbaux.* S. I bis XXXIX.

Protokolle der Sitzungen der Soc. Vaud.

F. A. Forel: Couronne rougeâtre du soleil. S. IV u. XXVIII.

Der braunrothe Ring um die Sonne war besonders schön in Höhen über 1000 m sichtbar im Juli bis Sept. 1884. F. giebt denselben den Namen des Bischopschen Ringes und schildert kurz seine Verbreitung.

F. A. Forel: Vitesse du grand glacier de l'Aar. S. X.

Agassiz beobachtete 1842—46 an derselben Stelle eine Geschwindigkeit des Gletschers von im Mittel 73 m pro Jahr, für welche aus der Bewegung eines Blockes von 1840 bis 1884 nur eine mittlere Geschwindigkeit von 55 m jährlich sich berechnen lässt. Hieraus muss man schliessen, dass nicht nur, wie bisher bekannt, die Geschwindigkeit der untersten, sondern auch diejenige der mittleren Theile der Gletscher grossen Aenderungen innerhalb längerer Zeiträume unterworfen ist.

F. A. Forel: Etude de l'infiltration du glacier. S. XIV.

Das gesunde Gletschereis ist, abgesehen von einer Oberflächenschicht von wenigen Metern Mächtigkeit, nicht infiltrirbar bei 0 °.

F. A. Forel: Etats des glaciers des Alpes en 1884. S. XVIII.

1884 waren bereits 34 Gletscher der Alpen im Vorschreiten begriffen. Es ist bemerkenswerth, dass die Periode des Vorschreitens im Westen früher begann als im Osten, wo noch alle Gletscher im Schwinden sind. E. B.

Separatabdrücke.

(294) **N. Ekholm et K. L. Hagström: Mesures des Hauteurs et des Mouvements des Nuages.** Présenté à la Société Royale des Sciences d'Upsal le 15 Novembre 1884. 64 S. 4° mit 1 Tafel. S.-A. aus Nova Acta Reg. Soc. Sc. Ups. Ser. III. Upsala 1885.

Die Beobachtungen wurden im Sommer 1884 mit Hilfe zweier Theodolite oder richtiger Altazimut-Instrumente vorgenommen, die in Upsala 421 m[1]) von einander entfernt aufgestellt und durch Telephonleitung mit einander verbunden waren. Statt des Objektives waren zwei sich kreuzende Kupferdrähte von 0.5 mm Durchmesser gespannt, während ein kreisförmiger Ausschnitt mit einem Durchmesser von 3 mm die Stelle des Okulars vertrat; hierdurch war es möglich, genau auf irgend einen Punkt

[1]) Diese Basislänge ist von den Verf. als zu gering erkannt und soll bei den weiteren Beobachtungen vergrössert werden.

einzuvisiren. Die beiden Beobachter verständigten sich mit dem Telephon über einen bestimmten Punkt einer Wolke, auf welche dann gleichzeitig beide Instrumente eingestellt wurden. An den Horizontalkreisen wurde das Azimut, an den Vertikalkreisen der Höhenwinkel des betreffenden Punktes abgelesen. Da zur Berechnung der Wolkenhöhe neben der Basis bereits 3 Winkel genügen, so bot der vierte beobachtete Winkel eine vortreffliche Controlle dafür, dass in der That die beiden Instrumente mehr oder weniger genau auf denselben Punkt eingestellt worden waren. Sodann wurden die Instrumente um 180° gedreht und noch einmal die Höhe desselben Punktes bestimmt.

In dieser Weise wurden 344 Beobachtungen angestellt, von denen jedoch 45 als unbrauchbar bei der Controlle sich erwiesen und ausgeschieden wurden. Die beobachteten Wolkenformen waren Nimbus, Cumulus, Cumulo-Stratus, Alto-Cumulus, Cirro-Cumulus und Cirrus und in zwei einzelnen Fällen Stratus und Strato-Cumulus. Hingegen fehlen brauchbare Beobachtungen über Cirro-Stratus. Diese Wolkenformen vertheilen sich auf zwei Gruppen: untere Wolken (Str., Nb., Str.-Cum., Cum., Cum.-Str. und der grössere Theil der Al.-Cum.) und obere Wolken (Al.-Cum., z. Th. Ci.-Cum., Ci.-Str. und Ci.). Es ergab sich aus den Messungen, dass die ersteren sich im allgemeinen unter, die letzteren über 4000 m Höhe befinden.

Aus den Beobachtungen bestimmten die Verf. die mittlere Höhe der verschiedenen Wolkenformen wie folgt:

		Höhe (m)	Zahl d. Beob.
Stratus		625	5
Untere Nimbus		1115	24
Obere Nimbus		2185	12
Cumulus und Cumulo-Stratus	Scheitel	1690	101
	Unterfläche	1307	51
	Mittel	1498	—
Untere Alto-Cumulus		1988	22
Obere Alto-Cumulus		4242	5
Cirro-Cumulus		5513	10
Cirrus		6823	64

Die Verf. glauben schliessen zu dürfen, dass die Wolken keineswegs gleichmässig in der vertikalen Dimension vertheilt sind, sondern gewisse Höhenschichten bevorzugen. Sie unterscheiden deren 7, und vergleichen dieselben mit den von Vettin gefundenen Resultaten (Z. d. Oe. Ges. f. Met. 1882 S. 267 u. 351):

	Ekholm u. Hagström		Vettin	
1.	Etage, Str	600 m	U. Gewölk	490 m
2.	„ Unt. Nb	1100 „	Wolken	1190 „
3.	„ Cum u. Cum-Str	1500 „	—	—
4.	„ Unt. Al-Cum	2000 „	Wölkchen	2260 „
5.	„ Ob. Al-	42–4600 „	U. Cirrus	4010 „
6.	„ Cum, Ci-	58—6600 „	Ob. Cirrus	7220 „
7.	„ Cum, Ci-	80—8600 „		

Doch dürfte für solche Schlüsse die Zahl der Beobachtungen noch etwas gering und erstere daher etwas unsicher sein, umsomehr, als die Vertheilung der höheren Wolken bei trübem Wetter, wenn die unteren Wolken den Himmel verhüllen, sich der Beobachtung fast ganz entzieht.

Die Höhe der Wolken zeigt eine deutliche Abhängigkeit von der Tageszeit, sowie von der Vertheilung des Luftdrucks an der Erdoberfläche.

Die tägliche Periode der Höhe der Cm und Cm-Str geht aus der nachfolgenden, gekürzt wiedergegebenen Zusammenstellung hervor.

Zeit	Mittlere Höhe der Gipfel	Zahl d. Beob.	der Unterfläche	Zahl d. Beob.	Mittl. Dicke
10^h30^m–12^h30^m	1593	32	1239	19	354
12^h30^m– 2^h30^m	1846	43	1237	12	609
4^h30^m– 5^h30^m	1553	26	1412	20	141

Die tägliche Periode der Menge der Cum wurde von Hjeltström constatirt (Om den dagliga förändringen i vindens hastighet. Akademisk afhandling. Upsala 1877). Derselbe stellte folgende Tabelle zusammen, in welcher die von den Cumuli bedeckte Fläche in Procenten der Himmelsfläche ausgedrückt ist.

Stunde	8^ha	10^ha	12^ha	2^hp	5^hp	7^hp	9^hp
pCt.	4	17	29	28	14	5	1

Es lassen sich aus diesen Zahlen die nachstehenden Sätze ableiten:

1) Die Höhe der Unterfläche der Cum bleibt während der Mittagsstunden ziemlich unverändert und nimmt erst während des Abends zu, wenn die Cum sich aufzulösen beginnen.

2) Die Höhe der Gipfel und die Dicke der Cum hat ein ausgesprochenes Maximum um 1p, Minima am Morgen und Abend, wenn die Wolke sich bildet bezw. auflöst.

3) Das Aufsteigen zum Maximum geschieht weit rascher als das Herabsinken zum Minimum.

4) Die Höhe der Gipfel wie der Unterfläche, sowie die Dicke ist von Wolke zu Wolke, von Tag zu Tag am verschiedensten zur Zeit des Maximums, hingegen mehr constant zur Zeit des Minimums am Abend.

Die Uebereinstimmung dieser empirisch gewonnenen Sätze mit der Theorie über die Entstehung der Cum ist eine vollständige.

Auch die Höhe der Cir scheint eine tägliche Periode zu besitzen: sie nimmt zu von 11a—6p.

Stunde	Höhe	Zahl d. Beob.
10^h30^m–12^h30^m	6023	15
12^h30^m– 2^h30^m	6532	10
4^h30^m– 5^h30^m	7022	12
5^h30^m– 6^h30^m	7286	27

Von hohem Interesse ist die tägliche Periode der Häufigkeit von Cir, Cir-Cum und Cir-Str, welche die Verf. aus den 20jährigen Beobachtungen von Upsala ableiten.

Stunde	Zahl der Beobachtungen mit Cir	Cir-Cum	Cir-Str
8a	476	302	264
10	570	324	293
12	576	275	298
2p	549	275	295
5	544	272	336
7	629	296	394
9	500	239	395

Die Häufigkeit der Cir und Cir-Str verläuft demnach parallel der Aenderung der Höhe der Cir und entgegengesetzt der Häufigkeit der Cir-Cum.

Die Abhängigkeit der Höhe der Cum von der Luftdruckvertheilung geht aus nachstehenden, aus Mittagsbeobachtungen (11a—2p) abgeleiteten Zahlen hervor.

Witterungslage	Luftdruck + 700 mm	Mittl. Höhe der Gipfel	Mittl. Höhe der Unterfl.	Mittlere Dicke
Hohes Maximum	69–70	keine Cumuli		
Maximum	65–68	1267	1171	96
Gleichm. Druckverth. b. Gewitterneigung	59–64	2648	1258	1390
Zwisch. Max. u. Min.	55–63	1597	1045	552
Vorderseite ein. Min.	51–53	1855	1286	569

Es zeigt sich, dass die Unterfläche der Cum ihre Lage nicht wesentlich ändert, hingegen die Höhe der Gipfel und die Dicke beim Herannahen einer Cyklone zunimmt und ihr Maximum an Gewittertagen erreicht. Die Beobachtungen an anderen Wolkenformen sind nicht zahlreich genug, um ähnliche Schlüsse mit entsprechender Sicherheit ziehen zu können.

Aus der Vergleichung zweier oder mehrerer Messungen ein und desselben Punktes einer Wolke vermag man auf die Geschwindigkeit der Bewegung derselben zu schliessen, und zwar sowohl auf deren vertikale als auf deren horizontale Komponente. Der Versuch, die Geschwindigkeit der vertikalen Luftströme direkt zu bestimmen, ist von hohem Interesse, wenn auch die den vorliegenden Zahlen anhaftende Unsicherheit in Folge der Veränderlichkeit des Phänomens bei der geringen Zahl der Beobachtungen zu gross ist, als dass sich jetzt schon den Resultaten allgemeine Gültigkeit beimessen liesse. Auch die Resultate in Bezug auf die horizontale Geschwindigkeit sind wenig sicher; es scheint, dass die Windgeschwindigkeit in der Höhe der Wolken ihr Minimum um Mittag erreicht, also in einer Zeit, auf welche an der Erdoberfläche das Maximum der Windgeschwindigkeit fällt; der Unterschied zwischen der Geschwindigkeit oben und unten ist um diese Zeit am kleinsten und nimmt gegen Abend zu. E. Brückner.

(295) W. v. Bezold: Ueber eine neue Art von Cohäsionsfiguren. (Sitzungsber. d. math.-phys. Kl. d. k. bayer. Akad. d. Wiss. 1884, II, S. 355—365 und Wiedem. Ann. 1885 (XXIV) No. 1, S. 27—37.) Mit 1 Tafel.

(296) — Ueber Strömungsfiguren in Flüssigkeiten. (Sitzungsber. ders. Akad. 1884 IV, S. 611—638 und Wiedem. Ann. 1885 (XXIV) No. 4, S. 569—593). Mit 1 Tafel.

Eine zufällige Beobachtung über die Ausbreitung von Tinte in Wasser gab dem Verf. Veranlassung, an seine früheren Untersuchungen über die Lichtenberg'schen Figuren anknüpfend, die Bewegung von Tropfen auf und in anderen Flüssigkeiten zu untersuchen, und zwar sowohl vom Gesichtspunkte der Kohäsion und Flüssigkeitsreibung, als von jenem der durch Temperatur-Differenzen hervorgerufenen Strömungen. In beiden Beziehungen haben diese Versuche grosses Interesse auch für die Lehre von den atmosphärischen Strömungen, besonders nachdem von Dr. Vettin ganz analoge Erscheinungen in der Luft durch Tabakrauch sichtbar gemacht und untersucht sind (vgl. Met. Zeitschr. 1884 und 85). Dieselben bestehen vor Allem in der Bildung von pilzförmigen Köpfen (Wirbelringen) an den vorderen Enden diskontinuirlicher Flüssigkeitsströme und der Ausbildung absteigender Ströme im kälteren, aufsteigender im wärmeren Theile der Flüssigkeit, sowie der verbindenden oberen und unteren Horizontalströme. Erstere sind bekanntlich von Oberbeck 1878 (Pogg. Ann.) untersucht; da dieselben nur zu Stande kommen, wenn der Ueberdruck, unter dem der Flüssigkeitsstrahl in die ruhende Flüssigkeit eindringt, sehr gering ist, so dürfte zu ihrer Erzeugung das einfache Fallen eines specifisch etwas schwereren Tropfens dunkler Flüssigkeit in Wasser der geeignetste Vorgang sein, und in der That zeigen alle Arten von Tinte, mit einer Feder in Wasser gebracht, die Erscheinung, jede nach ihrer Kohäsion und chemischen Natur etwas verschieden, aufs schönste.[1]) Auch eine Reihe anderer Punkte der Bewegungslehre der Flüssigkeiten, z. B die Abnahme der Strömungsgeschwindigkeit bis zu der am Boden adhärirenden Grundschicht lässt sich durch Einbringung eines Tropfens Tinte in Wasser sehr schön demonstriren.

Die Versuche des Herrn Prof. v. B. sind fast alle mit autographischer Tinte gemacht; unter ihnen sind für uns die interessantesten jene, welche sich auf „Strömungen in Wasser unter dem Einflusse kleiner Temperaturunterschiede" beziehen. Der gewöhnlichste Fall ist, dass man Wasser hat, dessen Temperatur niedriger ist als jene des Zimmers. Wir haben alsdann an der Oberfläche centripetale, in der Axe absteigende, unten centrifugale und an den Wänden aufsteigende Bewegung. „Kurz nach dem Aufbringen der Farbe, etwa nach 5 Minuten, entwickelt sich unter der Mitte des Flecks ein quastenartiges Gebilde mit herabhängenden Fäden, deren jeder einen verdickten Kopf hat." Je kälter oder kochsalzhaltiger das Wasser, um so dünner und dunkler sind die Fäden. „Zwischen der auf der Oberfläche ruhenden Scheibe und der Quaste wird die Verbindung durch ein scharf eingeschnürtes Stück hergestellt." Nach einiger Zeit, (je nach der Grösse der Temperatur-Differenzen und der Art der Aufbringung) hat die Tinte den Boden des Gefässes (Becherglas von 17 cm Höhe) erreicht und beginnt nun an den Wänden wieder emporzusteigen; oben angekommen, strömt sie wieder der Mitte zu und in dieser abwärts, so dass nach ca. 3 Stunden wieder eine ähnliche Quaste gebildet ist, wie die erste, freilich durch Diffusion sehr verdünnt und aufgequollen. Dieses geht indessen nur dann vor sich, wenn die Erwärmung eine allseitig gleichförmige ist; ist sie es nicht, so nähert sich der sinkende Strom der kälteren Seite und concentrirt sich der steigende auf der wärmeren, und je kleiner der Temperaturunterschied zwischen dem Wasser und der Umgebung ist, desto mehr wirken auch kleinste Ungleichheiten deformirend, wie die Nähe des warmen Körpers, des kalten Fensters u. s. w.

Herr v. B. hat nun die Versuche in der mannigfaltigsten Weise abgeändert und dadurch eine Menge von instruktiven und anmuthigen Strömungsfiguren erhalten, welche die zu Grunde liegenden Bedingungen sehr klar legen. Wir müssen uns begnügen, für deren Darstellung auf das Original zu verweisen und unsere Leser aufzufordern, diese für jeden sehr leicht auszuführenden instruktiven Versuche nachzuahmen und event. weiter zu verfolgen. W. K.

[1]) Beispielsweise giebt gewöhnliche Schreibtinte (z. B. Kaiser- und Alizarintinte) zusammengesetzte quallenartige Glocken von sehr zierlicher Struktur.

Titel neuer Publikationen.

Augustin, Franz: Ueber den täglichen Gang des Luftdruckes und der Lufttemperatur in Prag. Sitzungsber. der k. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften. Jahrgang 1882, S. 146–158.

Bell, A. N.: Climatology and Mineral Waters of the United States. New-York, Wood, 1885. 8 und 368 S. 8°. Mit Abb.

Ceylon Administrations Reports 1884. Part II. Scientific. Meteorology. Report of the Hon. Major F. C. H. Clarke, R. A. C. M. G. Surveyer General. 57 S. 4°. Mit Karten und Diagrammen.

Commission météorologique de la Gironde. Rayet: Observations pluviométriques et thermométriques faites dans le département de la Gironde de juin 1883 à mai 1885. — Lespiault: Rapport sur les orages de 1883 et 1884. Bordeaux, Gonnouilhon, 1884—1885. 8°.

Dechevrens, R. F. Marc: The Typhoons of the Chinese Seas in the year 1885. S. 1—34. — Essay on the atmospheric Variations during January 1885. S. 35—42. Mit 16 Tafeln. Zi-ka-wei 1885. 4°. [D., D. S.][1])

Eliot, John: Account of the South West Monsoon Storms generated in the Bay of Bengal during the years 1877 to 1881. Indian Met. Memoirs. Vol. II, Part IV.

Fortschritte der Meteorologie 1885. Separat-Ausgabe aus der Revue der Naturwissenschaften, herausgegeben von Dr. Hermann J. Klein. Köln und Leipzig, E. H. Mayer, 1886. 141 S. kl. 8°. [D. S.]

Hammer, E.: Ueber den Verlauf der Isogonen im mittleren Württemberg. Stuttgart, J. B. Metzler'sche Buchh., 1886. Preis 2.80 *M*. [D., D. S.]

Hill, S. A.: Observations of Temperature and Humidity at a Height of 40 feet above the ground at Aliopore Observatory, Calcutta. Indian Met. Memoirs, Vol II, Part V, S. 449—470.

Indian Meteorological Memoirs. Vol. II, Part IV and V.

Jahresbericht des Vereins für Wetterkunde zu Coburg. Coburg 1885. 16 S. 12°. [D.]

Krümmel, Otto: Der Ozean. Eine Einführung in die allgemeine Meereskunde. 52. Bd. von „Das Wissen der Gegenwart". 242 S. 8° mit Abb. Leipzig, G. Freytag, u. Prag, F. Tempsky, 1886.

Michalke, Carl: Untersuchungen über die Extinktion des Sonnenlichtes in der Atmosphäre. Inaugural-Dissertation. Breslau 1886. 58 S. 8°.

Nördlinger, Theodor: Der Einfluss des Waldes auf Luft und Bodenwärme. Berlin 1885.

Observaciones Magneticas y Meteorologicas del Real Colegio de Belen de la Compania de Jesus. Januar—März, April–Juni 1885. Habana, El Iris.

Pini, E. (Osservatorio Astronomico di Brera in Milano): Osservazioni Meteorologiche eseguite nell'anno 1885.

Reis, P.: Elemente der Physik, Meteorologie und mathematischen Geographie. 3. Auflage. Leipzig, Quandt & Händel, 1886. Preis 4.50 *M*.

Report on the Administration of the Meteorological Departement of Governement of India in 1884/85. 102 S. 4°. [C. A.]

Report of the Superintendent of the U. S. Coast and Geodetic Survey showing the progress of the work during the fiscal year ending with June, 1884. Part I. (Text) & Part II. (Sketches). Washington, Governement printing Office, 1884. 4°. 621 S. und 23 Karten.

Synoptische Wetterkarten, tägliche, für den Nordatlantischen Ocean und die anliegenden Theile der Kontinente. Herausg. von dem Dänischen Meteorologischen Institut und der Deutschen Seewarte. II. Quartal (März — Mai) 1882. Kopenhagen und Hamburg 1885. [C. A., D. S.]

Western Australia, Meteorological Report for the year 1884. Presented to the Legislativ Council by His Excellency's Command. Perth 1885. 18 S. Text und Tabellen, 24 S. graph. Darstellungen und 1 Regenkarte. 4°. [D. S.]

Wild, H.: Annalen des Physikalischen Central-Observatoriums. Jahrgang 1884. Theil II. Meteorolog. Beob. der Stationen 2. und 3. Ordnung in Russland nach dem internationalen Schema. St. Petersburg 1885. XLIV und 571 S. 4°. [C. A., D., D. S.]

Wild, H.: Ueber die Beziehungen zwischen den Variationen des Erdmagnetismus und den Vorgängen auf der Sonne. Bull. de l'Académie des Sciences de St. Pétersbourg 1885, S. 329–338.

Wild, H.: Erzielung constanter Temperaturen in ober- und unterirdischen Gebäuden. Ebenda S. 351—363.

---

[1]) [D.] und [O.] bedeuten, dass das betr. Werk der Deutschen oder Oesterr. Gesellschaft zugegangen sei, [C. A.] und [D. S.], dass es in den Bibliotheken der Wiener Centralanstalt und der Deutschen Seewarte vorhanden sei.

Schluss der Redaktion am 4. April 1886.

Druck von J. Kerskes, Berlin C., Niederwallstr. 22.

Ueber Langley's Untersuchungen der Sonnenstrahlung.

Von Dr. J. M. PERNTER in Wien.

„Eine Rechtfertigung des späten Erscheinens dieses Werkes wäre wohl nothwendig, wenn nicht die grosse Arbeit für die Druckfertiglegung des Manuscriptes allen klar vor Augen läge." Diese Worte des Generals Hazen in der Vorrede treffen vollständig zu. Selten hat man auf die Publikation von Untersuchungen, welche schon theilweise den wissenschaftlichen, ja, wegen mancher pikanter Resultate, selbst den grösseren gebildeten Kreisen bekannt geworden, so lange gewartet und der oberflächliche Einblick in das endlich erschienene Werk giebt nicht die Aufklärung der Verzögerung. Ein eingehendes Studium desselben macht es aber klar; es liegt eine solche Summe von Arbeit in diesem Werk, dass eine andere Rechtfertigung der Verzögerung nicht nöthig ist.

Ich habe in der Zeitschrift getreulich über alle Publikationen Langley's, die Sonnenstrahlung betreffend, berichtet und könnte daher in manchen Punkten auf diese Referate verweisen. Ich will aber lieber einen vollständigen Bericht über die ganzen Untersuchungen Langley's, wie er sie in diesem Werke selbst vollständig uns mittheilt, liefern.

Der Titel des Werkes lautet: *Researches on solar heat and its absorption by the earth's atmosphere. A report of the Mount Whitney expedition. Prepared under the Direction of Brig. Bvt. Maj. Gen. W. B. Hazen Chief Signal Officer of the army, by S. P. Langley. — Washington, 1884.* — Am Kopfe des Titelblattes liest man: *United States of America, War Departement. Professional papers of the Signal Service. XV.*

Es gereicht General Hazen zu grossem Lobe, dass er dieses Werk für das *Signal Service* gewann. Konnte auch die vom *Signal Service*, nach General Hazen's eigenen Worten, bei der grossen Expedition geleistete Hilfe „nur eine beschränkte sein", so wird er sich immerhin die Anerkennung der wissenschaftlichen Welt für die nicht kleine Beihilfe, die er gewährte, gesichert haben.

Den grössten Theil der Kosten trug ein Pittsburger Bürger, der sich hartnäckig weigert, dass sein Name genannt werde. Diesem grossmüthigen Manne wird aber trotzdem der Dank der wissenschaftlichen Welt folgen.

Bevor ich die Darlegung des Inhalts beginne, möchte ich durch Kennzeichnung der äusseren Erscheinung und Ausstattung des Werkes dasselbe der Phantasie des Lesers näher bringen. Das Buch ist in Quart 242 Seiten stark. Es trägt als Titelbild einen Steindruck, den Gipfel des Mount Whitney und des Mountain Camp (ein Feld unter dem Gipfel, wo die Expedition die Beobachtungen ausführte) darstellend. Ebenso ist ein Plan der nächsten Umgebung des Mount Whitney dem Werke vorangestellt. Ausserdem enthält es noch 21 grosse Figuren-Tafeln und zwanzig in den Text aufgenommene Figuren. Das Inhaltsverzeichniss findet sich am Schluss dieses Berichtes.

Indem ich nun die Arbeiten und Resultate von Langley's Mount-Whitney-Expedition bespreche, will ich trachten, in übersichtlicher Weise und zusammenhängender Darstellung dem Leser den Inhalt dieses Werkes vorzuführen.

Wir alle dürften rückhaltslos den Satz unterschreiben, den Langley an die Spitze seines Werkes setzt: „Ist die Beobachtung jenes Wärmeausmaasses, wel-

ches die Sonne der Erde mittheilt, eines der wichtigsten und schwierigsten Probleme in der Astronomie, so kann man es auch das fundamentale Problem der Meteorologie nennen." Das Studium dieses Fundamentalproblems der Meteorologie haben aber die Meteorologen bisher immer den Physikern und Astronomen überlassen und man mag hieraus und aus der kritiklosen Annahme der von anderen Forschern erhaltenen Resultate mit Recht schliessen, dass, wenn auch theoretisch, man in der Meteorologie doch niemals praktisch die fundamentale Bedeutung der genauen Kenntniss der Sonnenstrahlung anerkannt habe.

Langley basirte bei seinen Untersuchungen theilweise, wie nicht anders möglich, auf dem früher Vorhandenen. Er benutzte Pouillet's Pyrheliometer und Violle's Aktinometer, sowie ihre Methoden. Das, wodurch er sich von den Uebrigen unterschied, ist die Gründlichkeit und echt physikalische Genauigkeit und Kritik, mit der er sowohl an die Benutzung der vorhandenen Instrumente herantrat, als die zur Berechnung verwendeten Methoden prüfte. Dazu kam, dass die theoretische Erkenntniss, welche alle seine Vorgänger schon aussprachen, dass nämlich für die Genauigkeit der Untersuchung der Sonnenstrahlung es eigentlich nothwendig wäre, die Intensität der einzelnen Wellenlängen zu messen und nicht nur die Summe aller, — bei ihm nicht wie bei den übrigen eine leere Erkenntniss blieb. Die bekannte Formel Pouillet's, eigentlich Bouguer's: $I = Ap^{\varepsilon}$ hat nur für einen Strahl bestimmter Wellenlänge strenge Giltigkeit und es hat noch nie Jemand bezweifelt, sondern, im Gegentheil, Alle hoben es mit Nachdruck hervor, dass, wenn I die gemessene Intensität des ganzen Spectrums bedeutet und A_1 , A_2 . . . etc. die Solarconstante für die einzelnen Wellenlängen und p_1 , p_2 . . . etc. den respectiven Transmissionscoefficienten, zu schreiben wäre:

$I = A_1 p_1^{\varepsilon} + A_2 p_2^{\varepsilon} \ldots . A_n p_n^{\varepsilon}$. Ebenso erklären natürlich alle, dass die rechte Seite der Gleichung nicht durch Summirung in die Form gebracht werden könne: $I = Ap^{\varepsilon}$. Trotz dieser Erkennntniss acceptirten aber Alle dennoch diese Form für die Berechnung ihrer Versuche, und machte Keiner auch nur den leisesten Versuch, seine Messungen und Rechnungen der theoretischen Erkenntniss anzupassen. Es ist das unbestrittene, nicht genug hervorzuhebende Verdienst Langley's, diesen Grundirrthum aus seinen Untersuchungen verbannt zu haben. Er construirte ein eigenes Instrument, speciell zur Messung der Intensität der einzelnen Wellenlängen im Spectrum, das er Bolometer nannte und ruhte nicht, bis er dasselbe zu einer Vollendung führte, welche eine Untersuchung nach streng physikalischer Methode gestattet.[1])

Mit Bolometer und Aktinometer ging er nur an die „vorläufigen Untersuchungen", die er in Allegheny ausführte. Er beobachtete wie Pouillet, Crova u. A. bei hohem Sonnenstande und bei niedrigem Sonnenstande. Mittels des Bolometers erhielt er natürlich nur relative Werthe für die Energie der einzelnen Wellenlängen (die Ausschläge des Galvanometers). Er trug nun die Wellenlängen als Abscissen und die gemessenen Intensitäten (Scalentheile des Galvanometers) als Ordinaten auf und erhielt so Curven, welche die Vertheilung der Energie im Sonnenspectrum bei den verschiedenen Sonnenständen darstellten. Die Fläche einer solchen Curve repräsentirte die Gesammtenergie der Sonnenstrahlung und konnte durch gleichzeitige absolute Messungen mit dem Aktinometer dem

[1]) Ueber das Bolometer und die Schwierigkeiten, die bei der Herstellung zu überwinden waren, siehe Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences, vol. XVI.

durch diese erhaltenen absoluten Werthe (in Calorien ausgedrückt) gleichgesetzt werden. Die Bolometermessungen erstreckten sich von der Wellenlänge 0.35 μ (μ = ein Mikron = 0.001 mm) bis 1.0 μ. Da aber über diese Wellenlänge hinaus noch Wärmestrahlen im Spectrum sich vorfinden, so musste die Fläche der nach der Beobachtung gezeichneten Curve noch ergänzt werden, um den Resultaten der gleichzeitigen Aktinometerbeobachtungen gleichgesetzt werden zu können.

Obwohl nun in der Zeitschrift (Bd. XVIII, 1884, p. 233) über diese vorläufigen Untersuchungen schon referirt wurde, will ich doch die Resultate in einer Tabelle zusammenstellen.

$\lambda = \mu$	0.375	0.400	0.450	0.500	0.600	0.700	0.800	0.900	1.000
Beobachtet bei tiefem Sonnenstand . . .	27	63	140	225	311	324*	246	167	167
Beobachtet bei hohem Sonnenstand	112	235	424	570	621*	553	372	238	235
Berechnet für die Grenze der Atmosphäre	353	683	1031	1203*	1083	849	519	316	309
Transmissionscoefficient p	0.392	0.420	0.485	0.544	0.636	0.705	0.763	0.794	0.799

Diese Tabelle giebt das Mittel aller Bolometerbeobachtungen zu Allegheny in den Jahren 1880 und 1881. Sie enthält, wie auf den ersten Blick ersichtlich, zwei ganz neue Resultate: 1. Das Maximum der Intensität rückt immer mehr gegen das Blau, je höher man sich in der Atmosphäre erhebt, und liegt ausserhalb der letzteren geradezu im Blau.[1]) 2. Der Transmissionscoefficient wächst mit der Wellenlänge, so dass also die rothen und ultrarothen Strahlen die kleinste Absorption in der Atmosphäre erleiden, während die violetten und ultravioletten der stärksten Absorption unterliegen.

Die Hauptaufmerksamkeit muss ich aber auf zwei Punkte lenken, welche von grosser Tragweite für die ferneren Untersuchungen Langley's sind.

Man hatte bisher vielfach dafür gehalten, dass die rothen und ultrarothen Strahlen einer beträchtlichen Absorption durch Wasserdampf unterliegen. Langley's Resultate zeigten das nicht. Wenn er nun von der oben angeführten Formel zur Berechnung der Intensität der Strahlen an der Grenze der Atmosphäre Gebrauch machte, so musste er dabei zunächst die ganze Atmosphäre als ein homogenes Mittel ansehen, wovon gleiche Massen gleich viel der ursprünglichen Intensität der einzelnen Wellenlänge verschlucken. In der Pouillet'schen Formel war daher das ε des Exponenten einfach als die Masse zu nehmen, welche vom Strahl in der Atmosphäre durchlaufen wurde. Langley setzte daher $\varepsilon = \frac{M\beta}{7.6}$, wo der Weg des Strahles $M = \frac{0.0174 \times \text{Tafelrefraction}}{\cos \text{ der scheinbaren Höhe}}$ (nach Laplace) gesetzt ist und β den Barometerstand in Decimetern bedeutet; 7.6 ist der für eine ganze Atmosphäre als normal angenommene Barometerstand in Decimetern. Ich hebe hervor, dass dieser Vorgang so lange als der einzig correcte anzusehen ist, als man über die wirkliche absorbirende Wirkung der einzelnen Constituenten der Luft, speciell des Wasserdampfes, nicht ganz sichere Angaben hat. Wohin die einseitige, weder theoretisch noch experimentell ge-

[1]) Dies drückte Langley in einer allen verständlichen und frappirenden Weise durch die Worte aus: Könnten wir die Sonne direkt, ohne Dazwischenkunft der Atmosphäre sehen, so würde sie uns blau erscheinen.

stützte,[1]) Einführung einer besonderen Absorption durch den Wasserdampf führt, zeigt die von Violle aufgestellte Gleichung für ε. Schreibt Langley die Pouillet'sche Gleichung, dem Stande unserer Kenntnisse entsprechend: $I = Ep^{\frac{M\beta}{7.6}}$, so lautet dieselbe nach den Violle'schen Suppositionen $I = Ep^{\frac{M \cdot \beta + 0.148\,(Z-z)\,f}{760}}$; durch diese Umformung wird dem Wasserdampf gegenüber der Luft für Stationen im Meeresniveau ein mehr als viermal grösserer Einfluss vindicirt, eine Annahme, welche nicht durch die Formel in die Versuche hineingetragen werden darf, sondern aus den Versuchen vorerst klar zu legen ist, ehe man an die Umformung der Formel geht.

Was die Transmissionscoefficienten betrifft, so zeigten sich dieselben durchaus nicht constant. Zwar hatten schon Pouillet und Andere bemerkt, dass dieser Coefficient an verschiedenen Tagen verschieden sich ergab, ja dass er offenbar an ein und demselben Tage beträchtlichen Schwankungen unterliege, allein dies bezog sich auf einen Transmissionscoefficienten, der nach der bisherigen Anwendung der Formel allen Wellenlängen gemeinschaftlich sein sollte. Bei den vorläufigen Untersuchungen Langley's zeigte sich nun aber, dass die Veränderlichkeit des Transmissionscoefficienten für die einzelnen Wellenlängen ebenfalls bestehe. Es blieb also die Frage voll und ganz bestehen: welches ist die Ursache der Veränderlichkeit der Transmissionscoefficienten und unterliegt dieselbe einem Gesetze? Ist diese Veränderlichkeit nur von der Zeit, oder auch von verschiedenen Höhen der absorbirenden Luftschichten abhängig?

Aus diesen vorläufigen Untersuchungen erkannte Langley klar, dass sowohl zur genaueren Bestimmung der Solarconstanten, als auch zur Kenntniss der wahren Absorptionsverhältnisse der Atmosphäre gleichzeitige Beobachtungen in verschiedenen Höhen der Atmosphäre nothwendig sind. Er plante daher eine grosse Expedition auf einen möglichst hohen Berg, um dort gleichzeitige Messungen auf dem Gipfel und am Fusse vorzunehmen. Um möglichst gute Resultate zu erhalten, stellte Langley bei der Wahl des Berges folgende Anforderungen: 1. Soll er eine immer klare Luft haben; 2. eine grosse Höhe; 3. soll er sehr steil abfallen, so dass Fuss und Gipfel nur eine kleine horizontale Entfernung darstellen; 4. soll er in einer südlichen Breite und 5. soll er in einem sehr trockenen Klima liegen. Diese Anforderungen bedürfen keiner Begründung, wenn wir etwa bemerken, dass die südlichere Breite deshalb vorzuziehen ist, damit Mittags die Sonne nahe dem Zenit stehe. Alle diese Vorzüge vereinigte der Mount Whitney in der Sierra Nevadakette von Südcalifornien. Langley's Wahl fiel daher auf diesen Berg. Ich übergehe hier die Schwierigkeit einer so grossartigen Expedition nach einer so entfernten, in der Wüste gelegenen, fast ganz

---

[1]) Wüllner, in der neuesten Auflage, 1885, seines Lehrbuches, Bd. III, p. 216, wirft Lecher und mir bei Gelegenheit der Besprechung eines Versuches von Röntgen vor, dass wir aus den Versuchen von Violle am Montblanc den Absorptionscoefficienten für Wasserdampf berechneten (Ueber die Absorption etc. Wiener Sitzungsb. der k. Ak. 1880). Er ist offenbar der Meinung, dass die vom Wasserdampf herrührende relative Absorption die Auslöschung der betreffenden Strahlen bewirke, ehe sie noch selbst die Höhe des Montblanc erreicht hatten. Wie unwahrscheinlich dies schon an und für sich klingt, so würde daraus folgen, dass Violle den Wasserdampf bei seinen Messungen am Montblanc ganz ausser Acht lassen hätte müssen. Uebrigens verweise ich diesbezüglich Wüllner auf das Kapitel „*Hygrometric observations*“ in dem hier besprochenen Werke Langley's; dort wird er aus den Messungen selbst ersehen können, dass der zwischen Mountain Camp und Lone Pine vorhandene Wasserdampf allerdings recht beträchtlich absorbirte.

unbekannten und so hohen Station. Als Fussstation wurde Lone Pine am Ostfusse des Mount Whitney gewählt; als Höhenstation aber ein Feld unter den Riffen des Gipfels — Mountain Camp nennt es Langley — in einer Höhe von 11 625 Fuss engl. (3543 m). Die Positionen und Höhen der beiden Stationen waren:

Lone Pine . . . 118° 4′ L. v. Gr., 36° 36′ N Br., 1146 m Höhe
Mountain Camp . 118° 19′ „ „ „ 36° 34′ „ „ 3543 „ „

so dass die Höhendifferenz der beiden Stationen 2397 m betrug.

Die bei dieser Expedition verwendeten Instrumente waren: das Bolometer, das Pouillet'sche Pyrheliometer und das Violle'sche Aktinometer. Bevor ich nun die mit diesen Instrumenten am Mount Whitney erhaltenen Resultate bespreche, muss ich alle Freunde einer strengen Methode auf die meisterhafte Untersuchung aufmerksam machen, die Langley über den Gebrauch dieser Instrumente und die bisherige Weise der Berechnung der Messungsdaten anstellte. Ich kann es nicht genug betonen, dass die Kapitel seines Buches, die über die Instrumentaluntersuchungen handeln (Kapitel IV, V, VI und VIII) für immer ein Muster bleiben, wie man, ehe man an eine Untersuchung herantritt, die Instrumente, die man dazu gebraucht, streng wissenschaftlich zu prüfen hat und die verwendeten Beobachtungs- und Berechnungsmethoden auf ihre Leistungsfähigkeit untersuchen muss. Es ist das um so mehr hervorzuheben, als die Vorgänger Langley's dies fast ganz vernachlässigt haben und trotzdem die von denselben gegebenen Resultate fast blind angenommen wurden. Wie ganz ungerechtfertigt dies blinde Vertrauen war, wird man aus der Darlegung der Langley'schen Untersuchungen klar erkennen.

Dass das ursprüngliche Pouillet'sche Instrument mit Wasserfüllung ganz fehlerhafte Resultate liefern müsse, ist wohl längst anerkannt und hat Langley wiederum aufs neue bestätigt; die Methode Pouillets, das Instrument ungeschützt den Luftströmungen und ungleichen Strahlungsverhältnissen der Umgebung auszusetzen und seine Methode der Correction der Beobachtung durch die vorhergehende und nachfolgende Beschattung, hat man noch vielfach als brauchbar angesehen und thatsächlich benutzt. Langley untersuchte nun auch in dieser Richtung Instrument und Methode, und es zeigte sich, dass die Werthe beträchtlichen Schwankungen in Folge der Luftströmungen unterworfen waren, sowie dass die bekannte Correctionsmethode Pouillet's auf recht willkürlichen, nicht reellen Voraussetzungen beruhe. Nach dieser gründlichen Untersuchung kommt Langley zu dem voll berechtigten Schlusse, dass er trachten müsse, „so wenig als möglich von Resultaten abzuhängen, welche mit diesem Instrumente und nach dieser Methode erhalten werden". Nichtsdestoweniger hat er sowohl in Lone Pine als auf dem Mountain Camp eine ganze Reihe von Pyrheliometerbeobachtungen anstellen lassen, um an ihnen deutlich zu zeigen, dass sie unbrauchbare Daten liefern, aber auch um möglicherweise eine Continuität mit dem seit Pouillet mit dem Pyrheliometer erhaltenen Resultate herzustellen.

Wenn nun Langley durch diese Untersuchung auf das andere Instrument, das Aktinometer von Violle, angewiesen war, so unterliess er es um so weniger, eine gründliche Prüfung des letzteren vorzunehmen, als ja die mit demselben erhaltenen Resultate für seine ganzen Untersuchungen der Sonnenstrahlung eine um so grössere Bedeutung erlangten. Er acceptirte also Instrument[1]) und Methode von Violle, aber nicht blind. Zunächst bestimmte er den Wasserwerth

[1]) Die Beschreibung dieses Instruments siehe diese Zeitschrift Bd. XIII p. 379.

der verwendeten Thermometer auf das genaueste und sorgfältigste nach drei verschiedenen Methoden und gab den Vorgang und die einzelnen erhaltenen Werthe ausführlich, damit ihm nicht passire, was Violle begegnete. Es ist dies interessant genug, um hier hervorgehoben zu werden. Violle giebt als Wasserwerth seines Thermometers 0.222 an. Langley berechnete aus Violle's Angabe: $\frac{M}{s} = \frac{\text{Wasserwerth}}{\text{Fläche eines grösst. Kreises}} = 0.365$, dass M unter keiner denkbaren Combination von Quecksilber und Glas 0.222 sein können für die Dimensionen des von Violle verwendeten Thermometers, sondern beträchtlich kleiner. Da der Wasserwerth des der Sonne exponirten Thermometers als Fundamentalwerth alle weiteren Rechnungsresultate beeinflusst, so sind die von Violle berechneten Werthe nicht brauchbar. Speciell ist die Violle'sche Sonnenconstante, die so allgemein ohne weiteres, selbst für Rechnungen, angenommen ward, aus diesem einen Grunde schon unrichtig.

Langley's Untersuchungen von Instrument und Methode ergaben aber, dass folgende Correctionen anzubringen seien, wenn man mit dem Violle'schen Aktinometer nach der Violle'schen Methode beobachtet.

1. Correction bei Bestimmung der Anfangsgeschwindigkeit der Erwärmung. Nach der Violle'schen Beobachtungsmethode wird alle 5 Minuten abgelesen und die Anfangsgeschwindigkeit der Erwärmung durch Rechnung aus den Beobachtungen der Erwärmung und Abkühlung gefunden. Langley bemerkte bald, dass die so berechnete Anfangsgeschwindigkeit der Erwärmung einer Correction bedürfe. Es fällt die nach Violle's Methode berechnete zu klein aus, da ja die Verluste von Wärme am Thermometer um so beträchtlicher sind, sei es durch Strahlung, Leitung oder Strömung, je grösser die Temperaturdifferenz zwischen Thermometer und Umgebung ist. Man müsste daher nicht von fünf zu fünf Minuten beobachten, sondern die erste Minute. Diese erste Correction ist sehr beträchtlich und betrug bei Langley's Thermometer + 13.2 Proc. des nach Violle's Methode berechneten Werthes der Anfangsgeschwindigkeit der Erwärmung.

2. Correction wegen unvollkommener Leitung des Quecksilbers. Da die Sonnenstrahlen nie von unten auf das Thermometergefäss fallen, es sich aber um die Bestimmung der Anfangsgeschwindigkeit der Erwärmung handelt, so wird der Einfluss der unvollkommenen Leitung des Quecksilbers merklich. Langley bestimmte ihn für die Sonnenhöhen, bei denen er beobachtete zu + 8 respective + 7 Procent des nach der Violle'schen Methode erhaltenen Werthes.

3. Correction wegen der unvollkommenen Absorption der Thermometerkugel, wegen der Krümmung der exponirten Oberfläche. Langley bestimmte dieselbe für sein Thermometer zu + 2.6 Procent.

4. Correction wegen unvollendeter Exposition. Es tritt bei der Violleschen Methode die durch genügend lange Exposition enthaltene constante Temperatur in die Rechnung ein. Ist die Exposition nicht vollendet, so bedarf das Endresultat einer Correction, die Langley für seine Versuche zu + 3 Procent bestimmt.

5. Correction wegen des verschiedenen Luftdrucks. Diese Correction rührt daher, dass das Thermometer durch Leitung an die Luft um so mehr Wärme abgiebt, je dichter dieselbe ist. Die von Langley für seine Thermometer gefundene diesbezügliche Correction ist für Lone Pine — 1.4 Procent und für das Mountain Camp — 4.4 Procent.

6. Correction wegen vom Thermometer aufgefangener Himmelsstrahlung. Er fand diese Correction für Lone Pine Mittags — 1 Procent, Abends und Morgens — 2 Procent; für Mount Whitney Mittags 0, Abends — 1 Procent.

Bezeichnen wir mit c den aus den Beobachtungen nach Violle's Methode berechneten Wärmeeffect, so hat man daher folgende Correctionen:

	Lone Pine				Mountain Camp			
	Hoher Sonnenstand		Tiefer Sonnenstand		Hoher Sonnenstand		Tiefer Sonnenstand	
Corr. 1.	$+0.138c$		$+0.138c$		$+0.138c$		$+0.138c$	
„ 2.	$+0.081c$		$+0.070c$		$+0.081c$		$+0.071c$	
„ 3.	$+0.026c$		$+0.026c$		$+0.026c$		$+0.026c$	
„ 4.	$+0.030c$		$+0.030c$		$+0.030c$		$+0.030c$	
„ 5.		$-0.014c$		$-0.014c$		$-0.044c$		$-0.044c$
„ 6.		$-0.010c$		$-0.020c$		$-0.000c$		$-0.010c$
Summe	$+0.275c$	$-0.024c$	$+0.264c$	$-0.034c$	$+0.275c$	$-0.044c$	$+0.265c$	$-0.054c$
Total .	$=+0.251c$		$=+0.230c$		$=+0.231c$		$=+0.211c$	

Durchschnittlich also eine positive Correction von 23 Procent. Ich führte diese Correction mit guter Absicht an, damit man aufmerksam werde, dass man nicht irgend ein Aktinometer ohne Umstände hernehme, damit beobachte und dann glaube, der Wissenschaft mit neueren und grösseren Resultaten aufwarten zu können. — Von allen diesen Correctionen hat leider Violle selbst keine einzige angebracht.

Nach diesen Darlegungen über Instrument, Beobachtungsmethode und Correction komme ich nun zur Mittheilung der Resultate der berühmten Expedition auf dem Mount Whitney.

Ich trenne sehr scharf die nur mit dem Aktinometer erhaltenen Resultate von den mit Aktinometer und Bolometer zusammen erreichbaren und hebe diese Trennung besonders hervor.

Vorerst theile ich die zwei Tabellen mit, welche die unmittelbaren, nach obiger Tabelle corrigirten Beobachtungsresultate der einzelnen Aktinometermessungen in Lone Pine und am Mountain Camp enthalten.

Lone Pine.

Datum	Dauer von 7^h—7^h 30 a.	Dauer von 7^h 30—8^h a.	Dauer von 11^h 30—12^h	Dauer von 12^h—12^h 30	Dauer von 4^h—4^h 30 p.	Dauer von 4^h 30—5^h p.
1881. Aug. 18.	1.448 Cal.	1.551 Cal.	1.663 Cal.	1.687 Cal.	1.427 Cal.	1.329 Cal.
19.	1.418 „	1.541 „	1.682 „	1.703 „	1.459 „	1.403 „
20.	1.517 „	1.651 „	1.674 „	1.717 „	1.445 „	1.392 „
21.	1.467 „	1.619 „	1.738 „	1.672 „	1.382 „	1.305 „
22.	1.433 „	1.567 „	1.724 „	1.712 „	1.382 „	1.323 „
23.	1.448 „	1.545 „	1.759 „	1.762 „	1.481 „	1.349 „
24.	(1.441) „	1.566 „	1.714 „	1.700 „	1.454 „	1.414 „
25.	1.477 „	1.610 „	1.740 „	1.758 „	(1.423) „	1.377 „
27.	1.406 „	1.546 „	1.754 „	1.799 „	1.447 „	1.369 „
28.	1.451 „	1.567 „	1.662 „	1.704 „	(1.423) „	(1.355) „
29.	1.403 „	1.575 „	1.652 „	1.655 „	(1.423) „	(1.355) „
30.	1.401 „	1.547 „	1.617 „	1.697 „	(1.423) „	(1.355) „
31.	1.412 „	1.578 „	1.677 „	1.725 „	1.371 „	1.321 „
Sept. 5.	1.454 „	1.498 „	1.685 „	1.760 „	1.381 „	1.288 „
Mittel . . .	1.441 Cal.	1.571 Cal.	1.696 Cal.	1.718 Cal.	1.423 Cal.	1.355 Cal.
Mittlere Zeit.	7^h 8 a. m.	7^h 38 a. m.	11^h 38 a. m.	12^h 8 p. m.	4^h 8 p. m.	4^h 38 p. m.
Mittl. Stundenwinkel .	4^h 54^m	4^h 24^m	0^h 24^m	0^h 6^m	4^h 6^m	4^h 36^m
Mittl. Zenitdistanz . .	70° 33′	64° 33′	26° 38′	26° 7′	60° 58′	66° 56′
Luftmasse $= M\beta$ . .	19.76	15.38	7.42	7.39	13.66	16.84

Mountain Camp.

Datum	Dauer von $7^h 42$—$8^h 12$	Dauer von $11^h 30$—12^h	Dauer von 12^h—$12^h 30$	Dauer von 4^h—$4^h 30$	Dauer von $4^h 30$—$4^h 50$
1881. August 21. . .	1.729 Cal.	(1.882) Cal.	1.931 Cal.	1.493 Cal.	1.451 Cal.
22. . .	(1.752) „	1.878 „	1.811 „	1.525 „	1.452 „
23. . .	1.819 „	1.930 „	1.935 „	1.677 „	1.601 „
24. . .	1.760 „	1.895 „	1.918 „	1.666 „	1.625 „
25. . .	1.746 „	1.884 „	1.916 „	1.736 „	1.658 „
26. . .	1.709 „	1.784 „	1.862 „	1.607 „	1.538 „
Septbr. 6. . .	(1.752) „	1.920 „	1.989 „	(1.617) „	(1.554) „
Mittel . .	1.752 Cal.	1.882 Cal.	1.909 Cal.	1.617 Cal.	1.554 Cal.
Mittl. Beobachtungszeit	$7^h 50$ a. m.	$11^h 38$ a. m.	$12^h 8$ p. m.	$4^h 8$ p. m.	$4^h 38$ p. m.
Mittlerer Stundenwinkel	$4^h 12^m$	$0^h 24^m$	$0^h 6^m$	$4^h 6^m$	$4^h 36^m$
Mittlere Zenitdistanz .	$62^\circ 19'$	$26^\circ 38'$	$26^\circ 7'$	$65^\circ 58'$	$66^\circ 56'$
Luftmasse $= M\beta$ . . .	10.72	5.61	5.58	10.32	12.73

Die in Klammern gesetzten Zahlen sind interpolirte Werthe.

Langley behandelte nun vorerst diese Resultate so, als ob er keine Bolometermessungen gleichzeitig gemacht hätte, um zu sehen und zu zeigen, was mit Aktinometerbeobachtungen allein erreichbar ist. Um die Solarconstante und den Transmissionscoefficienten zu berechnen, boten sich dreierlei Combinationen dar, auf dem Wege wie diese Rechnungen bisher geführt wurden.

1. Berechnung dieser zwei Constanten aus der Combinationen der Beobachtungen bei hohem und bei tiefem Sonnenstande in Lone Pine.

2. Berechnungen nach der Combination der Beobachtungen bei hohem und tiefem Sonnenstande am Mountain Camp.

3. Berechnung aus gleichzeitigen Beobachtungen am Mountain Camp und in Lone Pine.

Langley suchte sich speciell zu den Rechnungen nach Nummer 3 die zwei schönsten Tage gleichzeitiger Beobachtungen, den 23. und 25. August aus. Zugleich berechnete er diese Constanten aus dem Mittel aller Beobachtungen. Ich lasse die Resultate dieser Rechnungen hier folgen und bemerke nur, dass p den Transmissionscoefficienten und E die Solarconstante bedeutet.

	Lone Pine			Mountain Camp			Lone Pine—Mountain Camp		
	p		E	p		E	p		E
	Mittag und Morgen	Mittag und Abend	E	Mittag und Morgen	Mittag und Abend	E	Mittag und Morgen	Mittag und Abend	E
August 23. . .	0.8626	0.8364	2.061	0.8977	0.8320	2.143	0.6759	0.7598	2.57
„ 25. . .	0.8993	0.8378	2.026	0.8667	0.8936	2.097	0.6954	0.6469	3.07
Mittel aus allen Beobachtungen	0.9120	0.8238	1.969	0.8897	0.7942	2.153	0.6445	0.7731	2.48

Giebt man dem Mittel aus allen Beobachtungen den gleichen Werth wie den Resultaten des 23. und 25. August, so erhält man:

	p	E
Lone Pine	0.8620	2.019
Mountain Camp	0.8623	2.131
Lone Pine—Mountain Camp .	0.6992	2.706

Diese Rechnungsresultate zeigen sofort, dass man Unrecht thut in der Formel $I = Ep^s$, p als Constante anzusehen. p ist nicht nur von einem Tag zum andern, sondern auch tagsüber veränderlich. Noch deutlicher zeigt sich aber, dass der Transmissionscoefficient für verschiedene Schichten der Atmosphäre verschieden ist. Aus den gleichzeitigen Beobachtungen am Mountain Camp und Lone Pine findet man nämlich, dass p, welches der Schicht zwischen diesen beiden Stationen zukommt, sich um sehr viel kleiner ergiebt, als das p, das man für die ganze Atmosphäre berechnete. Es ergiebt sich daraus, dass es eigentlich falsch ist, in der Formel nur ein p anzuwenden.

Vor allem wollte nun Langley eine experimentelle Augenscheinlichkeit herstellen dafür, dass gleiche Luftmassen in verschiedenen Höhen der Atmosphäre verschiedene Absorptionscoefficienten besitzen. Das war folgendermaassen zu erreichen: Am Mittage des 23. August z. B. war die vom Sonnenstrahle durchsetzte Luftmasse in Lone Pine 7.39; ebenso gross war letztere aber am Mountain Camp am selben Tage um 9.30^h a. m. und 2.30^h p. m.; die gemessenen Intensitäten hätten nun in Lone Pine und Montain Camp zu diesen Stunden die gleichen sein sollen. Es wurde aber gemessen:

Lone Pine Mittag	$M\beta = 7.39$ . . .	Calorien	1.749
Mountain Camp	9.30^h a. m.	„ $= 7.39$ . . .	„	1.836
„ „	2.30^h p. m.	„ $= 7.39$ . . .	„	1.830.

Ich unterlasse es, mehr Beispiele anzuführen.

Es ist daher evident gemacht, dass 1. gleiche Luftmassen in verschiedenen Höhen verschiedene Transmissionscoefficienten haben, und 2. dass die unteren Luftschichten die kleinsten Transmissionscoefficienten haben und daher letztere mit der Höhe wachsen, 3. folgt aber auch aus der letzten Tabelle, dass wenn man mit Transmissionscoefficienten die Solarconstante rechnet, welche aus Mittags- und Abend- oder Morgenbeobachtungen an einer tieferen Station berechnet wird, man zu kleine Werthe der Solarconstante erhält. In unserem Falle sehen wir zum Beispiel, dass man die Intensitäten am Mountain Camp, wollte man sie mit den in Lone Pine erhaltenen Transmissionscoefficienten berechnen, zu klein erhielte. Die am Mountain Camp thatsächlich gemessenen Intensitäten sind im Verhältniss von $1.833 : 1.731 = 1.06$ grösser.

Um diese Erwägungen zur Berechnung einer der Wahrheit näher liegenden Solarconstante zu benutzen, geht Langley folgendermaassen vor. Aus den gleichzeitigen Beobachtungen Lone Pine—Mountain Camp ergiebt sich ein Transmissionscoefficient 0.70 ca. (siehe obige Tabelle); er ist aber offenbar grösser und zwar wenigstens im Verhältniss $1.833 : 1.731 = 1.06$, d. h. also wenigstens 0.74. Mit diesem Transmissionscoefficienten und der mittleren Mittagsintensität 1.9 Cal., die am Mountain Camp gemessen wurde, ergiebt sich E aus der Formel $1.9 = E\,0.74^{5.6/7.6}$, woraus sich $E = 2.38$ ergiebt.

Von diesem Werthe sagt Langley, er komme wohl der Wahrheit so nahe als nach dieser Methode, d. h. mit Aktinometerbeobachtungen allein, ohne Bolometermessungen, möglich ist.

Der so erhaltene Werth von 2.38 Cal. als Sonnenconstante, den ich den aktinometrischen nennen will, muss aber nothwendig zu klein ausfallen, da der aus diesen Beobachtungen berechnete Transmissionscoefficient ein gemeinsamer für alle Strahlen ist und es sich leicht beweisen lässt, dass der so berechnete Transmissionscoefficient immer zu gross ausfällt und in Folge dessen die Solarconstante zu klein. Um dieses Referat nicht allzu ungebührlich auszudehnen,

verweise ich wegen des Beweises dieses Satzes auf das diesbezügliche Referat, diese Zeitschrift Bd. XX, p. 35.

Dieser Fehler ist nur durch die Bolometermessungen zu vermeiden.

Langley hat denn auch in Lone Pine und am Mountain Camp eine Reihe von Bolometermessungen angestellt. Ich berichte vorerst über das Thatsächliche.

In Lone Pine wurden bolometrische Messungen gemacht am 11., 12. und 14. August. Am Mountain Camp wurden solche Messungen gemacht am 1., 2. und 3. September. Da jeden Tag zu verschiedenen Tageszeiten und jedesmal mehrere Reihen von Messungen gemacht wurden, so möge als Uebersicht folgende Tabelle dienen:

Ort	Mittlere Zenitdistanz	$M\beta$	Anzahl der Beobachtungsreihen	Mittlere Beobachtungszeit (Stundenwinkel)
Lone Pine I . .	22° 38′	7.17	8	0^h 22^m
Lone Pine II . .	62 4	14.14	10	4 23
Lone Pine III . .	72 17	21.52	4	5 21
Mount. Camp I .	29 21	5.72	6	0 17
Mount. Camp Ia .	47 59	7.46	4	2 48
Mount. Camp II .	63 46	11.28	7	4 11
Mount. Camp III .	77 44	23.00	3	5 21

Man sieht, welch ein reichhaltiges Beobachtungsmaterial. Es könnte nun durch Combination der Mittags- mit den anderen Beobachtungen der Transmissionscoefficient für jede einzelne Wellenlänge, deren Intensität mit dem Bolometer gemessen ward, berechnet werden, und zwar sowohl aus den Beobachtungen von Lone Pine als denen am Mountain Camp. Nur das eine ist wenigstens unmittelbar nicht möglich: den Transmissionscoefficienten aus der Combination der Beobachtungen am Mountain Camp und Lone Pine zu bestimmen; denn diese Beobachtungen sind nicht gleichzeitig, sie sind sogar sehr weit zeitlich auseinander. Ich kann mir nicht verhehlen, dass diese Ungleichzeitigkeit eine nicht zu leugnende Schwäche dieses Theiles der Untersuchungen bildet. Es wäre gewiss, streng genommen, zu verlangen, dass bei einer Experimentaluntersuchung Daten, welche man als gleichzeitig gemessen behandelt, auch wirklich gleichzeitig erhalten worden seien. Da es offenbar nicht möglich war, zwei genau verglichene Bolometer mit der entsprechenden Vermehrung des Beobachtungspersonals und des Trains bei einer so schwierigen Expedition mitzuführen, so wird man sich eben zufrieden geben müssen, wenn Langley eine Methode gefunden hat, die Bolometermessungen so zu reduciren, dass die am Mountain Camp und in Lone Pine gemachten als gleichzeitig angesehen werden können.

Langley trug zu diesem Zweck die gemessenen Intensitäten der verschiedenen Wellenlängen als Ordinaten, die Wellenlängen als Abscissen auf und erhielt so eine Curve, welche die Vertheilung der Energie von $\lambda = 0.35\,\mu$ bis $1.2\,\mu$ darstellte; weiter hinaus reichten seine damaligen Messungen nicht. Er ergänzte, nach Hause zurückgekehrt, diese Curve von $1.2\,\mu$ bis $2.8\,\mu$. Die Intensitäten dieser Wellenlängen zeigten nämlich fast gar keine Abnahme in Folge der Absorption in der Atmosphäre, sind an und für sich von geringer Grösse und konnten so ohne beträchtlichen Fehler ergänzt werden. Die Flächeninhalte dieser Energiecurven von Lone Pine und Mountain Camp wurden nun den unter gleichen atmosphärischen Bedingungen und gleichen Sonnenhöhen erhaltenen Aktinometerresultaten gleichgesetzt. Es wurden auf diese Weise

Reductionsfactoren für die einzelnen Ordinaten der Curven berechnet und mit den so erhaltenen neuen Ordinaten neue Curven construirt, die als endgiltige Werthe angenommen wurden.

Es ist nicht zu leugnen, dass dies der schwächste Punkt des Langley'schen Werkes ist. Langley selbst fertigt diese Reduction auf Gleichzeitigkeit auch so kurz ab, dass ein voller Einblick in die Einzelheiten dieser Reduction sehr erschwert wird. Immerhin ist anzuerkennen, dass es kaum anders möglich war, die Bolometermessungen, für die Behandlung als gleichzeitige, brauchbar zu machen. Ja, ich meinerseits gebe gerne zu, dass aller Wahrscheinlichkeit nach die Reduction gelungen ist und von der Wahrheit sehr wenig abweichen dürfte; es ist jedoch fraglich, ob alle, die Langley's Arbeit studiren, sich zu dieser Auffassung durcharbeiten werden.

Ich lasse nun die Tabelle mit den schliesslich angenommenen Werthen ausführlich folgen, und zwar mit der Aufschrift, die Langley ihr giebt:

„Adoptirte Werthe der bolometrischen Energie im Spectrum bei Hoch- und Tiefsonne gemessen und reducirt auf Uebereinstimmung mit entsprechenden Aktinometermessungen."

	Lone Pine			Mountain Camp			
	I	II	III	I	Ia	II	III
$\lambda = 0.350\,\mu$ . .	25.1	10.0	0.0	39.9	14.8	16.3	5.4
0.375 . .	28.4	15.7	4.0	43.8	23.2	20.3	12.8
0.400 . .	50.1	29.6	12.4	71.5	68.0	42.1	35.3
0.450 . .	110.6	88.3	71.1	174.2	162.5	149.3	118.5
0.500 . .	153.9	129.5	117.6	229.0	214.4	203.2	160.0
0.600 . .	201.0	177.0	160.7	249.7	240.4	228.1	183.5
0.700 . .	191.1	180.7	162.5	214.8	218.3	204.6	176.1
0.800 . .	155.5	151.7	134.3	159.4	165.3	157.9	136.9
1.000 . .	100.2	94.6	82.1	100.4	100.4	94.7	81.1
1.200 . .	76.4	58.5	51.4	72.1	69.1	60.0	49.1
1.400 . .	58.0	44.4	38.8	56.1	50.5	43.8	32.7
1.600 . .	42.5	32.7	28.6	42.7	37.8	33.1	24.1
1.800 . .	29.6	22.9	20.0	30.8	27.5	23.8	17.2
2.000 . .	18.9	14.7	12.9	20.4	18.7	15.8	11.4
2.200 . .	10.1	7.9	6.9	11.4	10.5	9.0	6.6
2.400 . .	3.2	2.5	2.2	3.8	3.6	3.2	2.6
Fläche über $1.2\,\mu$	55.125	49.550	43.580	63.930	62.540	58.450	48.720
Fläche unter $1.2\,\mu$	19.875	15.300	13.380	19.920	18.130	15.700	11.790
Ganze Fläche . .	75.000	64.850	56.960	83.850	80.670	74.150	60.510

Mit diesen Daten versehen, war es nun Langley möglich, den strengeren Anforderungen der Formel $I = Ep^s$ zu entsprechen; er konnte nun für jede einzelne gemessene Wellenlänge die Gleichung $I_\lambda = E_\lambda p_\lambda{}^s$ auflösen und so E_λ und p_λ für die einzelnen Wellenlängen bestimmen, immer vorausgesetzt, dass p_λ durch die ganze Atmosphäre wenigstens für jede einzelne Wellenlänge constant bleibe. Die Untersuchung dieses letzteren Punktes war an der Hand der obigen Tabelle leicht möglich. Es wurde p_λ zuerst aus den Daten für hohen und tiefen Sonnenstand für Mountain Camp berechnet und so der Transmissionscoefficient für die verschiedenen Wellenlängen in der über Mountain Camp gelegenen Atmosphäre bestimmt; dann wurde aus gleichzeitigen Daten für Mountain Camp und Lone Pine p_λ berechnet und so der Transmissionscoefficient erhalten, welcher der zwischen beiden Stationen gelegenen Luft entspricht, wobei zu beachten, dass p_λ immer für eine ganze Atmosphäre gilt.

Das Resultat dieser bisher noch nie versuchten Rechnung giebt die folgende kleine Tabelle:

	p_λ für Luft von der Art oberhalb Mountain Camp	p_λ für Luft von der Art zwischen den beiden Stationen
$\lambda = 0.375\ \mu$	0.35	0.10
0.400	0.48	0.15
0.450	0.81	0.09
0.500	0.85	0.12
0.600	0.88	0.32
0.700	0.94	0.54
0.800	0.99	0.88
1.000	0.92	0.99
1.200	0.97	0.96

Hierdurch ist über allen Zweifel klargestellt, dass die Luft

1. auf die Sonnenstrahlen eine relative Absorption ausübt,
2. dass die Luft in der Nähe der Erdoberfläche besonders für die Strahlen kurzer Wellenlängen viel weniger transparent ist als die Luft der höheren Schichten der Atmosphäre.

Die Ursache dieser letzteren Erscheinung ist theilweise im Staub und im Wasserdampf der unteren Luftschichten zu suchen. Was den Wasserdampf betrifft, so stellt Langley eine eigene Discussion an, in Folge welcher er zum Resultate kommt, dass der Wasserdampf eine deutlich nachweisbare Absorption auf die Sonnenstrahlen ausübt, die allerdings nur für die kurzen Wellenlängen sehr deutlich ausgeprägt erscheint, während sie für die grossen Wellenlängen des Ultraroth sehr gering ist.[1])

Die Folge der Verschiedenartigkeit der p_λ in verschiedenen Schichten ist nun aber wieder, dass die E_λ nicht mittels eines Werthes für p_λ berechnet werden können. Es ergeben sich da zwei Auswege:

Erstens kann man zwei p_λ statt eines für jede Wellenlänge in die Rechnung einführen. Man erhält nämlich aus den Hoch- und Tiefsonnebeobachtungen am Mountain Camp ein $p_{1,\lambda}$, das einigermaassen den Transmissionscoefficienten für die Luft von der Art der über dem Mountain Camp befindlichen darstellt; aus den gleichzeitgen Beobachtungen am Mountain Camp und in Lone Pine ergiebt sich aber der Transmissionscoefficient $p_{2,\lambda}$, welcher für Luft von der Art zwischen beiden Stationen gilt. Man berechnet nun E_λ folgendermaassen: wenn I_λ, die am Mountain Camp und $I_{1,\lambda}$, die in Lone Pine gemessene Intensität und ε_1 die vom Strahl bis Mountain Camp durchmessene, und ε_2 die zwischen Mountain Camp und Lone Pine befindliche Luft bedeutet

$$I_\lambda = E_\lambda\, p_{1,\lambda}^{\varepsilon_1} \quad , \quad I_{1,\lambda} = I_\lambda\, p_{2,\lambda}^{\varepsilon_2}, \text{ woraus } I_{1,\lambda} = E_\lambda\, p_{1,\lambda}^{\varepsilon_1}\, p_{2,\lambda}^{\varepsilon_2}$$

oder, indem man das Zeichen λ, das ja nur andeutet, dass es sich um eine Wellenlänge handelt, weglässt: $E = \dfrac{I_1}{p_1^{\varepsilon_1}\, p_2^{\varepsilon_2}}$.

---

[1]) In einer Anmerkung, Seite 184, sagt Langley: »Lecher und Pernter behaupten, dass die Absorption der Wärmestrahlen in der Atmosphäre hauptsächlich der mit dem Wasserdampf vermengten Kohlensäure zu verdanken sei.« Ich möchte bei dieser Gelegenheit aufmerksam machen, dass Lecher und ich aus unseren Versuchen direct schliessen mussten, dass Wärmestrahlen von so grossen Wellenlängen, wie sie von einer Quelle von 100° C. ausgestrahlt werden und die nach Langley's neuesten Messungen grösser als die grösste im Sonnenspectrum sein dürften (Amer. Journ. 1885 p. 1) vom Wasserdampf nicht merklich absorbirt werden. Der von Langley citirte Satz ist kein Messungsresultat, sondern eine Vermuthung; von einer Behauptung kann keine Rede sein.

Wegen des zu grossen Uebergewichts von p_1 mag man erwarten, dass der so erhaltene Werth für E_λ zu gross ausfallen wird.

Zweitens kann man für die einzelnen Wellenlängen so vorgehen, wie früher für die Summe aller bei den Aktinometermessungen gezeigt wurde. Man berechnet mit dem in Lone Pine allein erhaltenen p_λ und mit der zu einer bestimmten Zeit in Lone Pine gemessenen Intensität $I_{1,\lambda}$ die Insensität I_λ, welche gleichzeitig am Mountain Camp herrschen sollte. Man findet die so berechnete kleiner als die oben wirklich beobachtete. Man bildet nun das Verhältniss $\frac{\text{beobachtet } I_\lambda}{\text{berechnet } I_\lambda} = n$. Nun berechnet man aus den Mountain Camp-Beobachtungen allein das E_λ, und weiss nach den unten gemachten Erfahrungen voraus, dass das so berechnete zu klein sein muss. Setzt man nun voraus, dass es in demselben Verhältniss zu klein sei, wie das berechnete I_λ gegenüber dem beobachteten am Mountain Camp, so wäre nun das eben berechnete E_λ mit n zu multipliciren. Es ist sehr naheliegend, dass dieses n, welches man in den untern Schichten erhält, zu klein sei, und dass man daher nach dieser Methode einen zu kleinen Werth für E erhalten muss.

Zwischen den beiden auf diese Weise erhaltenen Werthen wird wohl der wahre Werth von E liegen.

Langley acceptirt als diesen wahren Werth das Mittel aus den beiden auf eben angegebene Weise berechneten. Ist dies auch nicht strenge richtig, so ist es andererseits doch wahrscheinlich, dass dieses Mittel dem wahren Werthe näher liegt als jeder der beiden einzelnen. Bei dem grossen Spielraum, welchen diese zwei Werthe übrig lassen, ist es aber auch die einzig mögliche grössere Annäherung an die Wahrheit, welche durch das Mittel aus beiden erzielt wird.

Ich lasse deshalb die Vertheilung der Energie im Sonnenspectrum für die Grenze der Atmosphäre nun in diesen Mittelwerthen folgen:

λ	E (Scalentheile)
0.350 μ	163.2
0.375	153.3
0.400	190.7
0.450	544.4
0.500	613.5
0.600	423.8
0.700	286.5
0.800	170.6
1.000	103.7
1.200	69.8
1.400	58.7
1.600	46.5
1.800	37.8
2.000	28.1
2.200	18.5
2.400	6.9
Fläche =	122.497

Der dieser Fläche entsprechende absolute Werth in Calorien oder die Solarconstante ist 3.068 Calorien.

Langley hat bei seiner durch das ganze Buch gehenden, so wohlthuenden Objectivität und Gründlichkeit es nicht unterlassen, die Berechnung des E oder die Vertheilung der Energie im Sonnenspectrum an der Grenze der Atmosphäre nach allen im Laufe dieses Referats besprochenen Methoden vorzunehmen und die nach diesen Methoden erhaltenen Flächen der Curven nach ihrem absoluten Werthe anzugeben. Es sind acht Columnen von der Art der eben gegebenen Tabelle und dem entsprechend acht Werthe der Solarconstanten dadurch erhalten worden. Ich werde letztere acht Werthe hier wiedergeben, indem ich die Methoden aufzähle, nach denen sie erhalten wurden und nach den bisherigen Erörterungen beisetze, ob der Werth zu gross oder zu klein ausfallen musste. Ich bezeichne die Werthe der Reihe nach mit Nummern:

No.	Solarconstante Calorien	berechnet nach Tabelle Seite 203.	
I	2.067	Lone Pine I und Lone Pine II	zu klein
II	2.053	Lone Pine I und Lone Pine III	zu klein
III	2.260	Mountain Camp I und Mountain Camp II	zu klein
IV	2.217	Mountain Camp I und Mountain Camp III . . .	zu klein
V	2.183	Mountain Camp Ia und Mountain Camp III . . .	zu klein
VI	4.084	Lone Pine I und Mountain Camp I	viel zu gross
VII	3.505	Lone Pine I u. Mountain Camp I mit 2 Coefficienten	zu gross
VIII	2.630	Mountain Camp I und Mountain Camp II multiplicirt mit dem Factor n	zu klein
	3.068	Mittel aus den zwei letzten Werthen.	

Obwohl nun Langley in seinem Buche noch eine Reihe interessanter Capitel einfügt, wovon speciell das über die hygrometrischen Messungen von besonderer Wichtigkeit ist, schliesst sich damit doch der Gegenstand auf natürliche Weise ab und lasse ich für solche, die sich weiter informiren wollen, nur noch das Inhaltsverzeichniss folgen:

		Seite
Einleitung	. . . . .	11
Kapitel I.	Vorläufige Untersuchungen über selective Absorption in Allegheny 1880 und 1881	17
II.	Expedition auf den Mount Whitney	35
III.	Aktinometrie, historische Einleitung	45
IV.	Pyrheliometer-Beobachtungen	51
V.	Gebrauch des Kugel-Aktinometers	70
VI.	Bestimmung der Wasserwerthe der Thermometerkugeln . . .	78
VII.	Tabellen der Aktinometer-Resultate	87
VIII.	Correctionen für das Aktinometer	100
IX.	Zusammenfassung dieser Resultate	116
X.	Die Bestimmung der Solar-Constante durch Untersuchung homogener Strahlen	124
XI.	Das Spectro-Bolometer	129
XII.	Bolometerbeobachtungen mit Diffractionsspectrum bei der Mount Whitney-Expedition	135
XIII.	Spectrobolometerbeobachtungen zu Allegheny 1882 mit Hilger's Flintglasprisma	149
XIV.	Die Durchsichtigkeit der Atmosphäre für Licht	153
XV.	Die Strahlung des Himmels	158
XVI.	Die nächtliche Strahlung	162

XVII. „Hot box" und Radiationsthermometer 166
XVIII. Hygrometrische Beobachtungen 169
XIX. Barometrische Höhenmessung 190
XX. Bericht von W. C. Day über die Kohlensäure am Mount Whitney 202
XXI. Allgemeiner Ueberblick 209

Anhang.

I. Reduction der Psychrometerbeobachtungen 217
II. Experimentelle Bestimmung der Wellenlängen im unsichtbaren prismatischen Spectrum 220
III. Experimentelle Bestimmung des Einflusses der Strömung auf Erniederung oder Erhöhung der Temperatur einer Thermometerkugel 235

Diese mit ebenso grosser Gründlichkeit als Objectivität geführten Untersuchungen Langley's haben endlich Klarheit in die Fragen über die Sonnenconstante und die Absorption der Sonnenstrahlen in der Atmosphäre gebracht. Es sind hauptsächlich folgende drei Resultate die Errungenschaft der Langley'schen Untersuchungen.

1. Die Absorption der Sonnenstrahlen in der Atmosphäre ist eine selective.

Jeder, der in Zukunft über Absorption der Sonnenstrahlen in der Atmosphäre arbeitet, wird von jetzt an die, physikalisch genommen, geradezu barbarische Auffassung eines Transmissionscoefficienten p für alle Strahlen aus seinen Erwägungen verbannen müssen.

Hierher gehört auch Langley's Ausspruch über die Wärme bewahrende Wirkung unserer Atmosphäre: „keine solche Wellenlänge, wie jene, die die Erdoberfläche aussendet, hat jemals, glauben wir, von der Sonne her unsere Atmosphäre durchdrungen, obwohl wir ihr Vorhandensein im Sonnenspectrum ausserhalb der Atmosphäre zugeben". Eine Bestätigung dieses Satzes hat neuestens Langley experimentell gegeben (siehe American Journal 1885, p. 1). Daraus folgt, dass die vom Boden ausgestrahlte Wärme in der Lufthülle absorbirt wird.

2. Die Luftschichten sind um so weniger transparent für die Sonnenstrahlen, je näher an der Erdoberfläche sie sind.

Es geht also nicht einmal an, für eine und dieselbe Wellenlänge die Luft als homogenes absorbirendes Mittel zu betrachten.

3. Die Bestimmung der Solarconstante aus Aktinometerbeobachtungen allein ist ganz verfehlt und selbst mit Zuhilfenahme des Bolometers ist eine genaue Bestimmung derselben ohne Kenntniss des Gesetzes, nach welchem der Transmissionscoefficient mit der Höhe wächst, nicht erreichbar.

Der bis jetzt wahrscheinlichste Werth ist zu rund 3.0 Calorien anzunehmen.

Temperaturleitung und Strahlung der ruhenden Atmosphäre.

Von Dr. J. MAURER in Zürich.

Zu denjenigen Problemen, welchen von jeher wegen ihrer fundamentalen Bedeutung in der Meteorologie von Seite verschiedenster Forscher ein reges Interesse entgegengebracht worden ist, gehören ohne Zweifel einerseits die Frage nach der Temperaturänderung mit der Höhe resp. deren Vertheilung in unserer Atmosphäre und andererseits die Untersuchung des zeitlichen Verlaufs der Temperatur derselben an der Erdoberfläche. Beide in bestimmtem Zusammenhang stehende Fragen haben schon vielfache Discussion in analytischer Form erfahren; bezüglich der letzteren darf ich ja nur an die Abhandlung Weilenmann's erinnern, welche, vor etwas mehr als einem Jahrzehnt in unsern Jahrbüchern erschienen, die theoretische Bestimmung des Temperaturganges bei Tag und bei Nacht mit Rücksicht auf die die periodische Veränderung bewirkenden physikalischen Vorgänge behandelt. Aehnlichen Zwecken zum Theil ist auch die noch in jüngster Zeit publicirte ausgedehnte Arbeit Ferrel's „*Temperature of the atmosphere and earth's surface*" gewidmet.

Wenn ich es versuche, auf anderem Wege in Nachstehendem wieder auf jene beiden Fragen einzutreten und mir erlaube, in Bezug auf die analytische Behandlung des Temperaturverlaufs während der Nacht einige Bemerkungen zu machen, so gehe ich dabei von der Annahme aus, dass gerade bei diesen Fragen alle jene Resultate von principieller Bedeutung, wie sie von Stefan und einer Reihe anderer namhafter Physiker auf dem Gebiete der Wärmeleitung, namentlich in Gasen, in den letzten Jahren zu Tage gefördert worden sind, gewiss nicht ohne Nutzen hier Verwerthung finden könnten. Dass ich qualitativ zu etwas anderen Resultaten und Anschauungen als Weilenmann gelangen würde, war mir von vornherein wahrscheinlich, denn es braucht ja nicht verschwiegen zu werden, dass die theoretischen Grundlagen, die Weilenmann seiner Zeit für die analytische Behandlung des zeitlichen Temperaturverlaufs an der Erdoberfläche benutzte, nicht so ganz auf dem Boden physikalischer Thatsachen stehen. Die Constanten, welche in seiner Formel erscheinen, sie haben eine andere Bedeutung, als welche er und andere Meteorologen ihnen beigelegt; es sind dieselben auch schärfer zu interpretiren, sollen sie nicht zu Missverständnissen Veranlassung geben. Oder sollte denn in der That das die Temperaturcurve während der Nacht bestimmende wirklich das „thermische Ausstrahlungsvermögen des Erdbodens" sein, wie dies z. B. Herr Hellmann[1]) bei der Discussion der Weilenmann'schen Gleichung aus der Abhandlung des letzteren zu schliessen vielleicht berechtigt war? Gewiss nicht, denn physikalisch wäre eine solche Auffassung wohl unzulässig.

Ich schicke einige allgemeine Bemerkungen voraus; für die nachstehenden Erörterungen müssen selbstverständlich mittlere Verhältnisse, wie dieselben bei heiterem Himmel stattfinden, vorausgesetzt werden. Man denke sich etwa die oberen Schichten der ruhenden Atmosphäre fixirt und für kurze Zeit der Sonnenstrahlung entzogen und frage dann, von was für Momenten hängt nun der weitere Temperaturverlauf resp. die Temperaturvertheilung in denselben ab? Offenbar sowohl von den Gesetzen der Wärmeleitung und Strahlung als auch

[1]) Ueber die täglichen Veränderungen der Temperatur etc.

von denen der Wärmeabsorption, welche irgend eine der betrachteten Schichten auf die Strahlung anderer naher und ferner zustrahlenden Flächen ausübt. An dieser Stelle und für die gegenwärtigen Betrachtungen hat es ein besonderes Interesse, näher in's Auge zu fassen, wie sich die bestehenden Temperaturungleichheiten in jenen oberen, der direkten Beobachtung nicht mehr zugänglichen atmosphärischen Partien auf dem Wege der Leitung ausgleichen. Es ist dies ja auch das einzige, was einer mehr oder minder befriedigenden Discussion zugänglich ist. Das Problem der eigenen Strahlung der Atmosphäre allgemein zu behandeln, das erlauben uns die analytischen Hülfsmittel nicht, weil zum grössten Theil die nöthigen physikalischen Grundlagen fehlen; es sei denn, dass man sich mit Resultaten blosser mathematischer Fiktionen begnügen wolle, die für die realen Verhältnisse aber jede Bedeutung verlieren.

Das Wärmeleitungsvermögen der Luft ist bekanntlich sehr klein, 20 000 Mal kleiner als das unserer besten metallischen Leiter; nichtsdestoweniger geht aber die Ausgleichung der Temperaturunterschiede in den oberen und obersten atmosphärischen Schichten auf dem Wege der Leitung mit sehr grosser Geschwindigkeit vor sich. Denn nach den Elementen der Theorie der Wärmeleitung, wie sie uns Fourier gegeben, ist diese Geschwindigkeit in erster Linie abhängig von der sogenannten „Temperaturleitungsfähigkeit", d. h. von dem Quotienten aus dem Wärmeleitungsvermögen (k) des betreffenden Mediums und der specifischen Wärme der Volums-Einheit ($\varrho \,.\, c$).

Bezeichnet demnach η diese Temperaturleitungsfähigkeit, so wird

$$\eta = \frac{k}{\varrho c}$$

Wie schon Maxwell aus der Theorie geschlossen und Stefan zuerst experimentell gefunden, ist das thermische Leitungsvermögen der Luft innerhalb sehr weiter Grenzen[1]) vom Drucke ganz unabhängig, variirt aber allerdings mit der Temperatur und dem Dampfgehalt etwas; für unsere Deduktionen ist dies jedoch weniger von Bedeutung. Je höher wir steigen, um so kleiner wird ϱ, die Dichte des Mediums, um so mehr wächst η, die Temperaturleitungsfähigkeit; denn auch c, die specifische Wärme der Luft bei constantem Druck, weil unabhängig von der Spannung, darf hierbei mit k als constant angesehen werden. In absolutem Maasse, Gramm, Centimeter und Minute als Einheiten zu Grunde gelegt, giebt Stefan den Werth (für 0°)

$$k_0 = 0{,}00324$$

Danach berechnet sich leicht, dass für jene Höhen, die Glaisher noch erreicht (10—11 000 m), dort die Temperaturleitungsfähigkeit der Luft diejenige unserer besten metallischen Leiter schon nahe erreicht. Steigt man noch höher, sinkt endlich der Druck auf wenige Millimeter, so wird die Temperaturleitungsfähigkeit in diesen obersten Regionen so gross, dass sie jene der besten bekannten Wärmeleiter weit überragt. Mit dieser bemerkenswerthen Eigenschaft unserer Atmosphäre rücksichtlich der Temperaturleitung steht natürlich auch in naher Beziehung das Factum, dass die Temperaturabnahme mit Zunahme der Erhebung sich verlangsamt; wäre die erstere nur allein maassgebend, so müsste schon sehr bald für die höheren atmosphärischen Schichten die Temperaturabnahme gegenüber derjenigen in den untersten Partien verschwindend klein werden. Für die Temperaturvertheilung an sich in der freien Atmosphäre muss diese Geschwindigkeit, womit die Ausgleichung von Temperaturungleich-

[1]) Bis zu Drucken von etwa 1 mm.

heiten auf dem Wege der Leitung in der Atmosphäre erfolgt, überhaupt eine gewisse Rolle spielen, es liesse sich ja leicht zeigen, dass, wenn man die Temperaturänderung der Aenderung der Temperaturleitungsfähigkeit direkt, dem Quadrat der letzteren selbst dagegen umgekehrt proportional setzt, also

$$\frac{d\Theta}{d\eta} = \frac{a}{\eta^2}$$

annimmt, man für die Temperaturabnahme mit der Höhe eine analytische Form[1]) erhält, welche, an den von Mendeleef's aus Glaisher's Ballonfahrten abgeleiteten Beobachtungszahlen geprüft, die letzteren so befriedigend darstellt, als man es überhaupt nur verlangen darf. Die Bemerkung von Herrn Woeikof in seiner so ansprechenden Abhandlung — „über die Temperaturänderung mit der Höhe in Bergländern und in der freien Atmosphäre“ [2]) — dass die Hypothese der Aenderung der Temperatur der freien Luft im Verhältniss der Abnahme des Luftdrucks den allgemeinen Verhältnissen besser entspricht als andere Hypothesen, dürfte daher hier vielleicht eine kleine Einschränkung erfahren. — Einseitig in gewissem Sinne sind solche Formeln natürlich alle, da sie nur eine Componente des wirklichen Sachverhalts (den Einfluss der Leitung) berücksichtigen können. Dass die ausgezeichnete Temperaturleitungsfähigkeit der höheren Luftschichten auch von Belang werden kann bei der thermodynamischen Behandlung gewisser meteorologischer Probleme, beispielsweise wo es sich um adiabatische Zustandsänderungen handelt, möchte ich hier nur angedeutet haben.

Was immer auch für Einflüsse störender und anderer Natur vorhanden sein mögen (neben der direkten Wirkung der Sonnenstrahlung vielleicht Luftströmungen verschiedener Temperatur oder Condensation des Wasserdampfes als örtliche Wärmequellen etc. etc.), die je nach ihrer Beschaffenheit in unserer Atmosphäre eine Temperaturvertheilung von ganz anderer Art als wie wir sie hier betrachten, hervorzubringen im Stande sind, stets wird doch die ausgezeichnete Temperaturleitungsfähigkeit der höheren Luftschichten dafür Sorge tragen, dass die Temperaturvertheilung in letzter Instanz einem stationären stabilen Zustand zustrebt, für welchen der vertikale Temperaturgradient zu einem Minimum wird. Ich werde weiter unten nochmals darauf zu sprechen kommen. Fasst man den Einfluss der Leitung auf die Temperatur der freien Atmosphäre so auf, so stehen die gegebenen Thatsachen mit den von Hann noch am Schlusse seiner Abhandlung (Die Wärmeabnahme mit der Höhe an der Erdoberfläche, Sitzungsberichte der Akad. d. Wissenschaften, 1870) gemachten Bemerkungen nur in bester Uebereinstimmung.

Ich kehre zu meiner eigentlichen Aufgabe zurück. Will man theoretisch während der Nacht den Temperaturverlauf in den untersten Luftschichten ermitteln, so hat man wohl vor Allem denjenigen Thatsachen Rechnung zu tragen, wie sie für die Temperaturverhältnisse der untersten Luftschichten bereits vor 100 Jahren durch Pictet nachgewiesen worden sind und durch weitere Arbeiten in dieser Richtung, besonders von Wild, Symons und anderen in der umfassendsten Weise Bestätigung und Erweiterung erfahren haben. Danach hat die Luft ein bis zwei Stunden vor Sonnenuntergang innerhalb einer Schicht von mässiger Höhe überall nahe dieselbe Temperatur wie in der Nähe

---

[1]) $$\Theta = C + (t_0 - C)\frac{\eta_0}{\eta}, \quad \eta = \frac{k}{\varrho c}$$

für k und c als constant, ist dieser Ausdruck mit der von Oppolzer für die Temperaturabnahme gegebenen Form identisch.

[2]) Meteorol. Zeitschrift, 2. Jahrg., 1885, p. 201.

des Erdbodens, diese nimmt aber während der Nacht mit der Erhebung vom Erdboden aus beträchtlich zu. Sie ist also mit anderen Worten stets eine gewisse Funktion der Höhe über letzterem.

Für einen bestimmten Zeitmoment, der in die Nähe des Sonnenuntergangs fällt, darf ich demnach annehmen, dass alle Volumenelemente innerhalb jener Schicht von bestimmter Höhe (nach Wild mindestens 30 m) nahe dieselbe Temperatur T besitzen, greift man dann einen beliebigen weiteren Moment während der Erkaltung der unteren Luftschichten heraus, so ist der zeitliche Temperaturverlauf irgend eines Volumenelements der letzteren offenbar durch die Gesetze der Strahlung und diejenigen der Wärmeleitung gegeben, denn Wärmeleitung muss ja insofern stattfinden, als die Temperatur gegen die äussere Oberfläche der Erde hin abnimmt. Je nachdem der eine oder andere Vorgang praevalirt, wird sich danach quantitativ und qualitativ der effektive Temperaturverlauf gestalten. Ich will einmal voraussetzen, man dürfe auch bei Gasen, gerade wie bei festen (und flüssigen) Körpern und in derselben Bedeutung von einem thermischen Strahlungs-Coefficienten (σ) reden; alsdann ist diejenige Wärmemenge, welche in einer bestimmten Zeit, etwa der Zeiteinheit, von der dem erkaltenden Erdboden zugekehrten Flächeneinheit des betrachteten Schichtenelements auf dem Wege der Strahlung relativ abgegeben wird, nach der gewöhnlichen Anschauung, dargestellt durch

$$\sigma(\Theta - \Theta_0)$$

bei kleineren Temperaturdifferenzen, falls Θ_0 die Temperatur der äusseren Oberfläche der Erde repräsentirt und die zustrahlenden Flächen der letzteren dasselbe (oder ein grösseres) Emissionsvermögen besitzen.

Um wieviel nun in Folge dieses Wärmeverlustes, wenn $\Theta > \Theta_0$, die Temperatur des fixirten Volumenelements sinkt, das hängt wiederum in bestimmtester Weise von der Masse desselben und seiner spezifischen Wärme (bei constantem Druck) ab; das hat offenbar Weilenmann übersehen. Klar ist natürlich auch, dass, wenn man einmal über jenen, auf atmosphärische Luft sich beziehenden Strahlungscoefficienten σ disponirt hat, man das, was die Erdoberfläche dann relativ an den Weltraum etc. durch Strahlung verliert, nicht wieder durch denselben Coefficienten darstellen darf. Das thermische Strahlungsvermögen der festen Körper ist ja ein ganz anderes wie das der Gase, erheblich viel grösser. Die von Weilenmann aufgestellten Differentialgleichungen für den Tag wie für die Nacht[1]) können, abgesehen von anderen beeinflussenden Umständen, daher nur in dem Falle richtig sein, dass zwischen der thermischen Strahlung der Gase — allerdings einer schwer definirbaren Grösse — und derjenigen fester Körper eben kein namhafter Unterschied besteht und man weder auf die Dichte noch auf die spezifische Wärme der strahlenden Medien irgend wie Rücksicht zu nehmen braucht. Physikalisch ist beides nicht zulässig; deshalb hat auch die „Constante h" in seiner Gleichung eine andere complicirtere Bedeutung.

Will man die Angelegenheit bezüglich des Temperaturverlaufs in den untersten Luftschichten während der Nacht allgemein behandeln, so muss man neben der Leitung gewiss auch jene Wärmemengen berücksichtigen, welche die

[1]) Beispielsweise für die Nacht:

$$\frac{dt}{dz} = -h(t - t')$$

$$\frac{dt'}{dz} = -h(t' - u) + h(t - t')$$

ersteren auf dem Wege der Strahlung gegen den Weltraum und die entfernteren kälteren Luftschichten der eigenen Atmosphäre verlieren.

Diese Forderung befriedigend analytisch zu formuliren, das ist aus naheliegenden Gründen (namentlich wegen der in den untersten Luftschichten befindlichen suspendirten kleinen und kleinsten materiellen Theilchen, die mit an der Strahlung etc. participiren) nicht gar so leicht.

Dürfte man — die folgenden theoretischen Betrachtungen sind nicht bindend — den Einfluss der Strahlung der Atmosphäre und des Weltraumes wie denjenigen von Seite der Erdoberfläche her auf die untersten Luftschichten für einen Augenblick durch den strahlenden Einfluss einer einzigen Hülle ersetzen, deren (vorläufig) constante Temperatur $= \xi$ angenommen wird, und deren zustrahlende Flächen dasselbe (oder ein grösseres) Emissionsvermögen (σ) wie dasjenige der betrachteten Luftschichten besitzen, alsdann würde die Wärmebewegung resp. der Temperaturverlauf in letzteren, abhängig von Strahlung und Leitung, durch die partielle Differentialgleichung bestimmt, falls der Wärmefluss linear, d. h. nur senkrecht zur Erdoberfläche erfolgt:

$$\frac{d\Theta}{dz} = \frac{k}{\varrho c} \frac{d^2\Theta}{dx^2} - \frac{\varphi(\sigma)\Theta}{\varrho c}$$

wo $$\Theta = t - \xi$$

welcher die Temperatur t in jedem Volumenelement und in jedem Zeitmoment z genügen muss. Darin bedeuten k die Wärmeleitungsfähigkeit der Luft, c ihre specifische Wärme (bei constantem Druck) und ϱ die Dichte des Mediums;[1]) $\varphi(\sigma)$ ist eine in bestimmter Weise von dem oben definirten thermischen Strahlungsvermögen σ der atmosphärischen Luft und wahrscheinlich auch von den Dimensionen des Volumenelements abhängige Funktion. Giebt man noch die Oberflächenbedingung zu, dass, was die Erdoberfläche durch eigene Strahlung verliert, vorwiegend durch Leitung aus der untersten ihr angrenzenden Luftschicht (für welche $x = e$) entzogen wird, weil eben die Luft ein bedeutend besserer Temperaturleiter wie der Erdboden, so ist das allgemeine Integral der obigen Differentialgleichung

$$\Theta = \sum_{n=1}^{\infty} a_n \cos(p_n x)\, e^{-(\mu+\lambda)z}$$

wo $$\mu = \frac{k}{c \cdot \varrho} \cdot p_n^2 , \quad \lambda = \frac{\varphi(\sigma)}{c \cdot \varrho}$$

Die Constanten a_n sind aus dem Anfangszustande ($z = 0$) zu bestimmen, für welchen innerhalb einer bestimmten Höhe e über der Erdoberfläche die Temperatur aller Elemente nahe constant $= T$ angenommen werden darf; die p_n[2]) aber sind jener Länge e verkehrt proportional. Da die Höhe e nach Wild jedenfalls für den Sommer 3000 cm beträgt, so tritt also für unsere Breiten und die letztere Jahreszeit der Einfluss der Wärmeleitung, welcher durch μ repräsentirt, gegenüber der thermischen Strahlung gänzlich zurück. Leicht wäre es unter den oben gegebenen Voraussetzungen, die Werthe der Constanten a_n und p_n genauer zu fixiren, es liegt mir dies, wie auch eine weitere Discussion der gegebenen Gleichung an dieser Stelle jedoch ferner; denn so lange uns das Wesen der Wärmestrahlung in Gasen nicht geläufiger, so

[1]) Wenn k und ϱ, die sich in messbarer Weise mit der Temperatur etwas ändern, hierbei als constant angenommen werden.

[2]) Die Wurzeln einer transcendenten Gleichung, in welcher als bestimmende Grössen die Wärmeleitungsfähigkeit der Luft und der Strahlungscoefficient des Erdbodens erscheinen.

lange es nicht gelingt, die letztere quantitativ auf die bekannten Fundamentaleinheiten zurückzuführen, so lange darf man ja auch allen solchen Ausdrücken keine allgemeinere Bedeutung zuerkennen.

Noch eine Frage liegt nahe vom Standpunkt der Theorie der Wärmeleitung aus. Nämlich was für eine Vorstellung muss man sich über den Wärmezustand in unserer Atmosphäre machen, damit die Wärmeänderung mit der Höhe sowohl längs der Erdoberfläche als in der freien Atmosphäre in allen Niveaus dieselbe ist, die Temperatur also proportional mit der Erhebung über der Erdoberfläche abnimmt?

Offenbar die Vorstellung eines stationären Wärmezustandes; denn ein solcher stationärer, durch Leitung beeinflusster Wärmezustand ist bestimmt durch die Bedingungen

Temperatur $\Theta = \Theta_1$ in grosser Entfernung von der Erdoberfläche,
$\Theta = \Theta_0$ an der Erdoberfläche selbst,
$\Delta^2\Theta = 0$ [1]) an jedem beliebigen Punkte dazwischen,

woraus dann

$$\Theta = \Theta_0 + \frac{\Theta_1 - \Theta_0}{h} \cdot x = a + b \cdot x$$

die gewöhnliche Form. Für $x = h$ (oberes Niveau) wird $\Theta = \Theta_1$.

Dehnt man diese Formel auf die ganze Atmosphäre aus, lässt dabei Θ_1 zur Temperatur des Weltraumes (Temperatur der obersten Grenzschichte) werden und bezeichnet mit h und h' 2 Atmosphärenhöhen, letztere vom oberen Niveau aus gezählt, so erhält man

$$\frac{\Theta - \Theta_1}{\Theta_0 - \Theta_1} = \frac{h'}{h} = \frac{\vartheta'}{\vartheta}.$$

Die bekannte Beziehung, die von Bauernfeind seiner Refraktionstheorie zu Grunde gelegt, mit dem einzigen, allerdings bemerkenswerthen Unterschiede dass hier die Temperatur ϑ von derjenigen des Weltraumes an gerechnet wird, bei von Bauernfeind dagegen vom absoluten Nullpunkt an.

Fahrt des Militär-Ballons Barbara am 10. December 1885.

Von F. H. Buchholtz, Major.

(Hierzu Tafel VII.)

Seit längerer Zeit ist es der Wunsch der Meteorologen, zur Feststellung der Vorgänge in den höheren Regionen unserer Atmosphäre sich der Luftballons zu bedienen. Die sehr bedeutenden Kosten und mancherlei andere Umstände haben bei uns der Erfüllung dieses Wunsches bisher entgegengestanden und werden augenblicklich, soviel mir bekannt, nur in den Vereinigten Staaten Ballons ausschliesslich zu meteorologischen Beobachtungen hochgelassen.

Bei der nicht unbedeutenden Zahl der jährlich in Deutschland und Oesterreich-Ungarn ausgeführten Luftreisen, würde man aber auch eine grössere Zahl von Beobachtungen machen und der Wissenschaft damit nützen können, wenn

---

[1]) $\Delta^2 = \frac{d^2}{dx^2} + \frac{d^2}{dy^2} + \frac{d^2}{dz^2}$.

dieselben in gleichmässiger, zweckentsprechender Weise ausgeführt und der Kaiserlichen Seewarte bezw. der meteorologischen Zeitschrift übermittelt würden.

Durch die nachfolgende Publication, durch bildliche Darstellung einer am 10. December v. J. ausgeführten Luftreise soll hierzu eine Anregung gegeben werden. Der Form der Darstellung und der Art der gemachten Messungen und Beobachtungen hat die in Frankreich übliche als Muster gedient, da diese Methode durchaus praktisch erscheint und ein äusserst übersichtliches Bild der Beobachtungen giebt.

Zur Erklärung der beiliegenden Zeichnung füge ich noch Folgendes hinzu.

Die Höhenzahlen, welche an der Fluglinie angetragen sind, wurden an einem mit Pariser Fussen bezeichneten Aneroid-Barometer abgelesen, an der oberen Abscissen-Linie sind die Fahrgeschwindigkeiten in Metern pro Secunde eingetragen. Die letzteren wurden in der Weise ermittelt, dass beim Passiren bestimmter, im Terrain erkennbarer Punkte die Zeit notirt wurde und die dazwischen liegenden Wege nach der Generalstabskarte gemessen worden sind; in gleicher Weise ist der zurückgelegte Weg festgestellt worden.

Die schwarzen Punkte in der Höhenlinie bezeichnen die Stellen, an denen Ballast ausgeworfen worden ist, 1 S = 1 Sack zu 20—25 Pfund. An den Ordinaten der Höhenkurve sind ausserdem unten die Zeit und oben die abgelesenen Temperaturen eingetragen.

Der Ballon mit pp. 1300 cbm Inhalt wurde um 2.5 Nachmittags bei fast ruhiger Luft mit 2 Personen und 12 Sack Ballast beschwert, hochgelassen.

Er stieg anfangs in fast östlicher Richtung nach Berlin zu langsam auf, dort angekommen aber sehr schnell von 1500 auf 3100′, mitten über Berlin sogar bis 5200′, ohne dass Ballast ausgeworfen wurde. Mit dem Aufsteigen in höhere Regionen änderte sich die Windrichtung ganz plötzlich und trieb der Ballon in WSW-Richtung davon. Nachdem derselbe Berlin passirt hatte, sank er sehr schnell bis auf 3700′ und würde sich ohne Ballastauswerfen in Folge des Gasverlustes beim Steigen wohl noch tiefer gesenkt haben.

Auf seiner weiteren Fahrt wurde der Auftrieb öfter durch Abkühlung oder Erwärmung des Gases, je nachdem die Sonne durch Wolken verdunkelt wurde, oder ihn voll beschien, beeinflusst.

Eine äusserst bemerkenswerthe Erscheinung trat nun, wie aus der Zeichnung ersichtlich, beim Erreichen der Seenplatte hervor. Der Ballon änderte seinen Cours und folgte eine Zeitlang der Seenkette, überstieg dann einen der grösseren Seen, sich von 7400′ bis auf 8600′ erhebend, um gleich dahinter bei abnehmender Temperatur sehr rapide zu sinken und nach dem Passiren des letzten Sees in der alten Richtung weiter zu fliegen.

Während des Aufsteigens verspürten die Insassen der Gondel ganz deutlich einen aufsteigenden Luftstrom, der die Wimpel am Ballon nach oben trieb, sie glaubten sogar bemerkt zu haben, dass der Aufstieg nicht in gerader Richtung, sondern in spiralförmiger erfolgte.

An dem betreffenden Tage waren die Felder leicht mit Schnee bedeckt, während die grösseren Seen nicht zugefroren von der Sonne den Tag über beschienen waren. Die Fluglinie des Ballons zeigt, abgesehen von dem durch Ballastauswerfen bewirkten Auftrieb zwei sehr auffallende Steigungen, die eine über Berlin, die andere über den Seen, welche wohl nur der Entwickelung aufsteigender Luftströmungen zugeschrieben werden können.

Die letztere war um so auffallender, da bei den sonst nur im Sommer stattfindenden Luftfahrten der Ballon stets beim Passiren von Wasser und

Wäldern fällt, der Luftschiffer sagt „sie ziehen den Ballon an“, während er bei dieser Winterfahrt die entgegengesetzte Tendenz erkennen liess.

Wenn damit auch nichts Neues geboten wird, so dürfte es doch von Interesse sein, aus diesem Beispiel zu erkennen, bis zu welcher Höhe sich selbst im Winter derartige Einflüsse bemerkbar machen.

Weit entfernt, dieser vereinzelten Beobachtung einen allzugrossen Werth beizulegen, da das Steigen und Fallen eines Ballons mancherlei Ursachen unterworfen ist, so dürfte man doch durch fortgesetzte weitere Beobachtungen mit der Zeit zu bestimmten Resultaten gelangen und damit manche Annahme beweisen und entgegenstehende Zweifel beseitigen können.

Von besonderem Interesse dürften die Temperaturmessungen in den verschiedenen Höhen sein, da sie Resultate ergeben, welche den bisherigen Annahmen durchaus nicht entsprechen. Es müsste deshalb bei künftigen Fahrten diesen Untersuchungen eine grosse Aufmerksamkeit geschenkt werden und gleichzeitige Untersuchungen des Feuchtigkeitsgehalts stattfinden. Zur Controle der durch das Barometer ermittelten Höhen dürften sich häufige trigonometrische bezw. photogrammetrische Messungen empfehlen.

Berlin, im Februar 1886.

Kleinere Mittheilungen.

Ueber ein einfaches Instrument, die Dauer und die Intensität des Tagelichts zu messen. Bekanntlich giebt man, für gewöhnliche, nicht streng wissenschaftliche Zwecke die Grösse der Himmelsbewölkung durch Zahlen von 1 bis 10 an.[1]) Um aber, sowohl über die Intensität des Sonnenscheins und Tageslichtes, als auch über die Dauer derselben, und über die Dauer und Dichtigkeit der Wolkendecke einen besseren, mehr instructiven, obgleich nicht in allerstrengster Hinsicht wissenschaftlichen Ueberblick mit geringstem Zeitaufwand zu erhalten, habe ich 1885 folgendes Instrument, bei dessen Anfertigung mein damaliger Assistentarzt, Herr Stud. med. Geelmuyden behülflich war, construiren lassen.

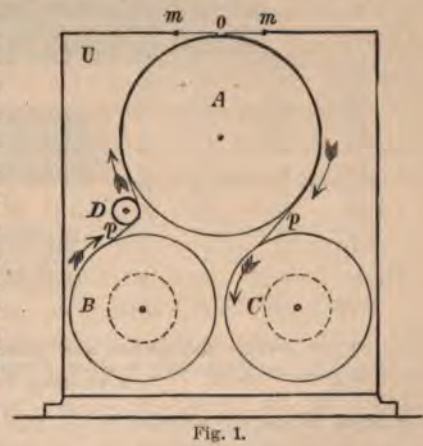


Fig. 1.

Das Rad *A* (Peripherie 12 cm) und die Rollen *B* und *C* (Fig. 1) werden mit einem achttägigen Uhrwerk verbunden, so dass das Rad *A*, vom Uhrwerk getrieben, in 24 Stunden sich einmal umdreht, während *B* durch *A*, *C* von einer Spiralfeder bewegt wird. Ein Papierstreifen, mit Jodsilber-Albumin präparirt, wie es die Photographen brauchen, wird auf der Rolle *B* in genügender Länge (achtmal die Peripherie von *A*) aufgerollt, sein freies Ende über das Rad *A* herumgeführt und an *C* befestigt. Die Rolle *D* dient dazu, das Papier fester gegen *A* anzuspannen. Sämmtliche Räder müssen das Gleichgewicht dermaassen halten, dass die Bewegung des Rades *A* oder die gleichmässige Spannung des Papierstreifens

[1]) Der von Campbell construirte Kugelspiegel, welcher vielleicht das in dieser Beziehung am meisten benutzte Instrument ist, giebt nur an, ob die Sonne überhaupt scheint oder nicht. Die Methode des Prof. Weber giebt nur für das diffuse Tageslicht Messungen, die allerdings genau, aber auch jedenfalls so schwierig sind, dass das dazu angewandte Instrument nicht leicht ein populäres werden kann. Die meteorologischen Lichtmessungen von Bunsen und Roscoe beschreiben die strengste, wissenschaftliche Methode, nach welcher dergleichen Untersuchungen überhaupt gemacht werden können, und sind auf eine populäre Anwendung nicht berechnet.

nicht stossweise geschieht. Jedesmal um 12 Uhr wird in das Papier bei *p* mittelst einer vom Uhrwerke bewegten Nadel ein kleines Loch gemacht.

Bei *m m* ist das Dach des Kastens durch eine papierdünne Metallplatte ersetzt, in welcher eine lineare Spaltöffnung (*o*) 1 cm lang, 1 mm breit, gemacht ist. Die Säume dieser Oeffnung müssen so dünn sein, dass sie keinen Schatten über das Papier werfen und sich dem Papiere überall so genau anschliessen, dass Lichtstrahlen in den Apparat nicht eindringen können.

Die einzelnen Theile des Apparates müssen sich leicht auseinander nehmen lassen.

Den Apparat mit einem Heliostat in Verbindung zu setzen, halte ich für unnöthig. Wenn er unter offenem Himmel stehen soll, muss er von einem Glaskasten vor Regen geschützt werden. Er kann aber auch, indem derselbe gleichzeitig als Stundenzeiger dient, im Fenster oder auf einem Tisch stehen, um die Lichtmenge des Zimmers zu messen, was für Aerzte, Maler u. s. w. in technischer oder hygienischer Hinsicht von Interesse sein dürfte.

Nachdem das Papier aufgerollt, was immer in künstlicher Beleuchtung vorgenommen werden muss, und das Uhrwerk in Bewegung gesetzt ist, gleitet das Papier auf dem Rade *A* dicht unter dem kleinen Spalt *o* gleichmässig fort und liefert — der Einwirkung des Lichtes ausgesetzt — ein treues photographisches (in den Tagesstunden ein mehr oder weniger dunkles, in den Nächten ein ungefärbtes) Bild der ungefähr in jeder Viertelstunde gegenwärtigen atmosphärischen Lichtintensität.

Nach Verlauf einer Woche nimmt man das Papier aus dem Kasten, taucht es, um das überschüssige Jodsilber zu entfernen, in eine Lösung von unterschwefeligsaurem Natron, schneidet das zu jedem Tage gehörige Stück ab und leimt das eine unter dem anderen auf ein Papier, auf welchem die Stunden mittelst vertikaler Linien bezeichnet sind. Man erhält

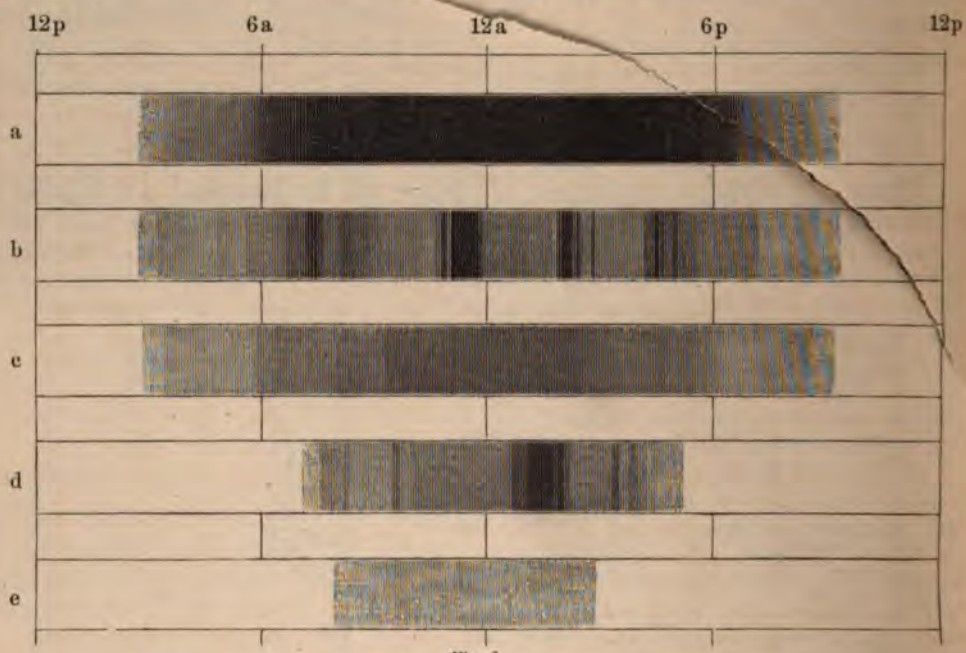


Fig. 2.
a) voller Sonnenschein eines Sonnentages; b) bewölkter Himmel mit Sonnenblicken; c) gleichmässig bewölkter Himmel; d) Wintertag, theilweise mit Sonnenschein; e) Lichtfülle eines Arbeitszimmers im Winter.

auf diese Weise ein übersichtliches Bild von der Lichtfülle der vergangenen Woche, sowie man sich von dem Unterschiede der Lichtmenge des Sommers und des Winters, des Sonnenscheins und des Halbdunkels eines Wintertages in Wohnungsräumen überzeugen kann (Fig. 2).

Der Apparat kann in verschiedener Weise modificirt werden. So kann man sich mit einem einzigen Rade begnügen, um welches rings umher das Papier gespannt wird, und welches in 24 Stunden die Lichtspalte passirt; die Wartung eines solchen ist aber zeitraubender, weil sie täglich geschehen muss. Ein einziges Rad, welches sich nur einmal in der Woche herumdrehen sollte, müsste jedenfalls sehr gross und genau gemacht werden. Wenn man Doubletten zu haben wünscht, wird der Papierstreifen breiter und der Spalt länger gemacht.

A. Magelssen, prakt. Arzt in Christiana.

Meteorologische Beobachtungen zu Prisren in Albanien. Seit 24. November 1884 stellt Herr Viceconsul Richard Hickel in Prisren in Albanien regelmässige meteorologische Beobachtungen an, deren Hauptresultate man in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt findet. Die Instrumente sind durch Vermittelung der k. k. Centralanstalt in Wien bezogen und daselbst verglichen worden. Nur das Barometer wurde von Fuess in Berlin direkt bezogen auf Anrathen des Unterzeichneten. Dasselbe kam, durch die Post gesendet, trotz der schlechten Beförderungsmittel auf der letzten Strecke des Weges über das Gebirge, unbeschädigt und in bestem Zustande in Prisren an. Auch dieser Fall zeigt, dass Herr Fuess es in der That dahin gebracht hat, Barometer zu verfertigen, die als gewöhnliche Poststücke in die entlegensten Gegenden mit Erfolg versendet werden können. Herr Viceconsul R. Hickel sendet seine meteorologischen Aufzeichnungen, die mit grösster Sorgfalt angestellt sind, regelmässig an die k. k. Centralanstalt in Wien ein und begleitet dieselben auch stets mit eingehenden Witterungsnotizen. Man ist Herrn R. Hickel zu grossem Danke verpflichtet für seine so wichtigen Beiträge zur Kenntniss des Klimas der Balkanhalbinsel. J. Hann.

Resultate der meteorologischen Beobachtungen des Herrn Richard Hickel in Prisren (Albanien).

43° 12′ N Br., 20° 43′ E v. Gr. Seehöhe 430 m.

	Luftdruck Mittel	Temperatur 7h	2h	9h	Mittel 7,2,9,9	Mittlere tägliche Extreme		Absolute Extreme		Feuchtigkeit Absolut	Relativ	Bewölkung Mittel	Regenmenge	Regentage	Schneetage
1884 Dec.	—	0.2	4.3	1.7	2.0	—	—	- 6.4	9.6	—	—	6.4	17	9	2
1885 Jan.	—	- 3.1	0.9	- 2.2	- 1.6	—	—	- 11.6	6.8	—	—	7.0	30	7	6
Febr.	—	0.7	6.3	2.5	3.0	—	—	- 7.6	19.3	—	—	6.2	39	10	1
März	—	5.0	11.9	7.4	7.9	—	—	- 1.6	22.7	—	—	5.7	34	9	3
April	—	9.4	17.1	11.8	12.5	—	—	1.7	26.2	—	—	5.6	61	14	0
Mai	—	13.3	20.6	14 1	15.5	—	—	8.2	26.4	—	—	5.0	56	12	0
Juni	722.4	16.4	22.6	17.7	18.6	14.2	25.0	9.7	33.2	11.3	71	5.5	91	12	0
Juli	23.8	18.9	26.0	20.0	21.2	16,8	27.2	13.0	33.8	12.1	65	4.1	42	10	0
Aug.	22.4	18.9	27.8	21.8	22.6	17.5	29.3	13.1	37.9	12.1	61	3.0	43	10	0
Sept.	24.7	14.1	22.6	17.3	17.8	12.4	24.5	9.1	30.8	10.4	69	2.9	97	6	0
Oct.	22.2	10.2	16.6	12.4	12.9	9.6	17.5	2.4	21.7	9.2	82	5.5	184	14	0
Nov.	24.2	5.1	9.1	7.0	7.1	4.7	9.5	- 1.9	17.5	6.8	88	8.1	53	10	0
Dec.	26.6	- 2.1	1.5	- 1.2	- 0.9	- 3.9	2.5	- 13.1	18.0	3.8	82	6.1	30	6	4
Jahr	723.8	8,8	15.3	10.7	11.4	—	—	- 13.1[1]	37.9	—	—	5.4	760	120	14

	Tage mit Gewitter	Nebel	Häufigkeit der Winde. N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Calmen
December	0	22	5	4	12	11	4	8	5	4	40
Januar	0	12	7	15	25	7	1	3	5	8	22
Februar	1	10	12	5	16	11	1	4	3	10	22
März	0	0	15	9	8	24	1	4	6	9	17
April	0	0	7	2	14	13	0	6	15	11	22
Mai	1	0	9	1	14	15	0	3	11	21	19
Juni	1	0	16	4	16	11	0	0	5	10	28
Juli	0	0	21	5	8	0	0	0	11	5	43
August	2	2	7	10	3	4	0	7	14	11	37
September	3	12	7	10	2	2	0	7	5	11	46
October	1	13	4	1	1	6	3	7	6	5	60
November	0	13	5	2	2	0	1	2	2	2	74
December	0	12	4	7	6	2	4	4	4	1	61
Jahr	9	74	114	71	115	95	11	47	87	104	451

Hagel am Senegal. Bérenger Féraud berichtet in seinem *Traité clinique des maladies des Européens au Sénégal*, Paris 1875, Tome I, p. 101, einer seiner intelligentesten Untergebenen am Senegal, Dr. Bourillet, welcher das Hospital zu Medina vom Juli 1873 bis August 1874 verwaltete, habe ihm erzählt, dass er bei einem Gewitter eine genügende Menge Hagelkörner gesammelt habe, um sie auf einem Teller mit feinem Zucker vermischt essen zu können, wie man es in Europa mit den Erdbeeren thut.

Raffenel, *Nouveau voyage au pays des nègres 1856*, Tome I, p. 422, Tome II, p. 365, bemerkt, dass es am oberen Senegal fast alle Jahre hagelt und dass die Hagelmenge zuweilen so beträchtlich ist, dass der Boden mit einer mehrere Centimeter dicken Schicht Hagelkörner bedeckt ist. v. D.

[1]) In den letzten Tagen des November 1884 hat Herr Nickel (am 26.) um 7h Morgens ein Minimum von — 16.3° C. beobachtet.

Ausserordentlicher Gewitterregen im Gelben Meere. Der deutsche Schooner „Faugh Balaugh“, Kapitain D. Rüte, befand sich am 8. September 1884 in der Mitte des Gelben Meeres, 120 Seemeilen SSE vom Shantung-Vorgebirge. An diesem Tage fiel von $9^h\ 45^m$ bis $11^h\ 45^m$ a. m., begleitet von Donner, eine ganz ungewöhnliche Menge Regen, 158 mm in 2 Stunden. Ein Wassereimer, $8^3/_4$ Zoll engl. am Boden, ebenso hoch und oben $11^1/_4$ Zoll engl. weit, wurde bis zu 8 Zoll Höhe gefüllt, woraus sich obige Regenhöhe in mm ergiebt. Der improvisirte Regenmesser stand vollständig frei auf dem hohen Hinterdeck, so dass von den Segeln, der Takellage etc. kein Wasser in denselben gelangen konnte; eher ist anzunehmen, dass durch den Wind und die Bewegung des Schiffes noch Wasser aus dem nahe bis zum Rande gefüllten Eimer verloren ging. Das Mittagsbesteck ergab 35.5° N. 123.5° E. — Am 9. September wurde von 9^h bis 11^h a. m. in gleicher Weise eine Höhe von 60 mm gemessen; $3^1/_2$ Zoll engl. im Eimer. Das Schiff stand um Mittag nur wenig südlicher als am 8., nämlich in 35.1° N. 123.6° E.; an diesem Tage wurde Donner und Blitz beobachtet. Die Luftdruckvertheilung über dem gelben Meere war sehr gleichmässig; am 8. 10 a. m. wurde beobachtet: an Bord 764 mm, zur selben Zeit in Wladiwostok 763 mm, in Shanghai 762 mm. Der Wind lief an diesen beiden Tagen nicht weniger als 6 Mal um den ganzen Kompass herum, in der Stärke 1—4 (B). Die Wolken zeigten wenig Bewegung und der Gewitterregen war auf ein kleines Gebiet beschränkt, denn die deutsche Bark „Ino“, welche zur Zeit nur 7—8 Seemeilen vom „Faugh Balaugh“ entfernt war, hatte nur leichten Regen. — Obige allerdings rohe, sonst aber verlässliche Messung — Kapitain Rüte ist ein sehr gewissenhafter und scharfer Beobachter — giebt für den 8. also 79 mm pro Stunde. Hellmann in „Grösste Niederschlagsmengen in Deutschland etc.“, Seite 261, führt 75 mm pro Stunde als Maximum an, ebenfalls bei einem Gewitter gemessen.

Tokio, 30. Dec. 1885. E. Knipping.

Klima zu Saint Martin de Hinx, Departement Landes. Herr Carlier, einer der eifrigsten meteorologischen Beobachter Frankreichs, namentlich bekannt durch seine sehr verdienstlichen Beobachtungen der Temperatur in verschiedenen Höhen über dem Erdboden, hat kürzlich ein Quartheft publicirt: *Comparaison de vingt années. Obs. mét. faites à S. Martin de Hinx par H. Carlier. 1er Déc. 1864 au 30. Nov. 1884. Bayonne 1885.* Wir haben nach den daselbst enthaltenen Tabellen die nachfolgende Uebersicht der Hauptresultate der Beobachtungen zusammengestellt. Dieselben sind um so werthvoller, da von sehr wenigen französischen Stationen so vollständige und den heutigen Anforderungen so entsprechende Beobachtungsresultate publicirt vorliegen.

In den letzten 6 Jahren hat Hr. Carlier täglich 8 Beobachtungen mehrerer meteorologischer Elemente in dreistündlichen Intervallen angestellt, so dass die daraus abgeleiteten Mittelwerthe wahren Mitteln entsprechen. Die frühere 14jährige Reihe besteht aus Beobachtungen in dreistündigen Intervallen von 6^h a.m. bis 9^h p.m. Mittelst der neueren completen dreistündigen Beobachtungen liessen sich leicht die Correctionen ermitteln, die an dieser ersten Reihe anzubringen ist, um sie auf wahre Mittel zu reduciren. Die in der Tabelle enthaltenen Mittel des Luftdruckes, der Temperatur und Feuchtigkeit sind derart auf wahre Mittel reducirt worden.

Hr. Carlier theilt die Stundenmittel der letzten 6 Jahrgänge für alle Elemente mit, desgleichen auch die einzelnen Monats- und Jahresmittel der 20 Jahre. Wir vermissen nur mit einigem Bedauern die Ableitung der mittleren Maxima und Minima für die Monate und das Jahr für Luftdruck und Temperatur; Hr. Carlier begnügt sich mit Anführung der absoluten Extreme. Für die Vergleichungen sehr störend ist der Umstand, dass die Jahresmittel und Summen nicht nach bürgerlichen Jahren gerechnet sind, sondern nach den sog. meteorol. Jahren, die jetzt ausser Gebrauch gekommen. Die extremen Monatsmittel der Temperatur waren: Dec. 1879 0.6 °, Dec. 1868 dagegen 12.4 °, Diff. 11.8 °, der kälteste Januar (1876) hatte 1.4 ° Mittelwärme, der wärmste (1877) 10.2 °. Der kälteste Juli war der von 1879 mit 17.3 °, der wärmste 1868 mit 22.5, Differenz 5.2 ° (die kleinste Schwankung ist die des August mit 2.7 °).

Sehr beachtenswerth ist, dass im jährlichen Temperaturgang das Minimum auf den December fällt, eine Eigenthümlichkeit, auf welche ich auch in meinem Handbuche der Klimatologie aufmerksam gemacht habe, weil sie für diesen Theil Frankreichs allgemein zu gelten scheint. Es ist dies um so auffallender, als im Sommer sehr gut der Einfluss der oceanischen Lage zur Herrschaft gelangt und sich in der Verlegung des Maximums auf den August ausspricht. Es scheint, dass die kalten ENE-Winde des Winters im December die Temperatur am stärksten beeinflussen und herabdrücken.

Das regenreichste Jahr war 1879 mit 1906 mm, das regenärmste 1876 mit 1030. Die

grösste Regenmenge fiel im Sept. 1882 mit 467 mm, dann kommt der Februar 1879 mit 363, der Octbr. 1882 mit 360 und der April 1879 mit 310. Merkwürdig ist die grosse Regenmenge im Herbst 1882. Es fielen damals im Sept 467, im Oct. 360, im November 278, also in Summa 1105 mm! Das ist mehr als sonst in den trockensten Jahren fällt. Der Sept. zählte 22 Regentage, am 20. fielen allein 83 mm, an mehreren Tagen 40 bis gegen 60 mm.

Die vorherrschenden Winde sind von November bis incl. Februar ENE, in den übrigen Monaten WNW. Die Zahl der Stürme ist im Winter durchschnittlich 6.9, Frühjahr 6.3, Sommer 1.8 und Herbst 3.8. J. Hann.

Uebersicht des täglichen Ganges der meteorol. Elemente zu S. Martin de Hinx.

6jährige Mittel.

	Mittern.	3h	6h	9h	Mittag	3h	6h	9h	Ampl.
				Luftdruck 700 mm +					
Winter . .	**61.76**	61.48	61.35*	**61.88**	61.58	61.07*	61.42	61.71	1.22
Sommer . .	**60.59**	60.11*	60.17	**60.39**	60.24	59.80*	59.82	60.55	1.07
Jahr . . .	**60.27**	59.86*	59.88	**60.27**	60.03	59.57*	59.78	60.29	1.11
				Temperatur					
Winter . .	4.64	3.92	3.53*	5.44	9.78	**10.41**	7.09	5.65	6.88
Sommer . .	15.42	14.62*	15.74	20.13	22.71	**22.88**	20.05	16.67	8.26
				Bewölkung					
Winter . .	—	—	6.7	**7.1**	6.7	6.6	6.3	5.7*	1.4
Frühling . .	—	—	**6.9**	6.7	6.5	6.3	6.2	5.5*	1.4
Sommer . .	—	—	**6.4**	6.0	5.6	5.2	5.1	4.9*	1.5
Herbst . .	—	—	**6.8**	6.6	6.4	6.3	5.9	5.5*	1.3

Jahresmittel und Summen

	1864/65	65/66	66/67	67/68	68/69	69/70	70/71	71/72	72/73	73/74
Temperatur .	14.1°	13.5°	14.2°	13.7°	**14.2°**	13.4°	13.3°	13.3°	13.9°	13.5°
Frosttage .	20	32	22	36	15*	41	46	31	16	51
Regenmenge .	1471	1347	1238	1230	1313	1033	1331	1430	1469	1144
	1874/75	75/76	76/77	77/78	78/79	79/80	80/81	81/82	82/83	83/84
Temperatur .	13.1°	12.0°	13.5°	12.9°	12.3°	11.9°*	13.1°	12.3°	12.5°	12.6°
Frosttage . .	34	53	14	36	16	**59**	18	42	29	31
Regenmenge .	1550	1030*	1478	1564	**1905**	1349	1230	1897	1678	1080

Klima von S. Martin de Hinx 43° 35' N, 1° 16' E v. Gr., Höhe 40.0 Meter, nach 20jähr. Beob. von Herrn Carlier (Dec. 1864 bis Nov. 1884).

	Luftdruck mm			Temperatur[1])			Regen[1])							
	Mittel	Absolute Extreme		Mittel	Absolute Extreme		Meng.	Tage	Dampfdruck mm	Relative Feuchtk.	Bewölk. Mittel	Gew.-Freq.	Mittlere Windstärke m	Frosttage Mittel
Dec.	760.8	777.3	734.7	6.0°	24.2	— 9.0	132	17.1	6.0	82	6.9	1.8	2.58	10.6
Jan.	62.0	80.0	33.9	6.6	23.7	—12.9	114	16.0	5.9	82	6.4	1.8	2.26	8.9
Febr.	61.7	79.0	36.0	8.4	24.4	— 6.3	97	14.9	6.4	78	6.3	1.1	3.04	5.1
März	58.8	77.0	34.1	9.5	26.5	— 4.7	107	18.6	6.8	76	6.4	1.8	3.16	3.0
April	57.8	73.4	33.3	12.5	31.8	— 1.2	122	17.4	8.0	76	6.6	3.1	3.72	0.2
Mai	58.7	70.5	43.3	15.5	35.0	1.0	95	15.5	9.6	75	6.0	3.4	3.06	—
Juni	60.7	69.6	48.3	18.0	36.4	4.3	120	14.9	11.5	77	6.1	6.8	3.32	—
Juli	60.7	70.6	48.1	20.2	39.7	7.0	80	12.5	13.4	77	5.4	7.2	3.24	—
Aug.	60.1	71.2	49.4	20.4	38.4	7.8	71	12.3	13.6	78	5.2	6.5	2.62	—
Sept.	59.9	71.8	44.5	18.3	36.9	2.0	148	14.4	12.0	80	5.8	5.4	2.42	—
Oct.	59.4	73.7	35.8	13.9	36.6	— 3.6	161	18.1	9.5	82	6.4	2.6	2.36	0.3
Nov.	60.1	74.5	39.4	9.4	26.0	— 4.2	141	17.8	7.3	82	6.6	2.0	2.48	4.0
Jahr	760.1	780.0	733.3	13.2	39.7	—12.9	1388	189.6	9.1	79	6.1	43.5	2.78	32.1
		13. Jan. 1878	11. April 1874		23. Juli 1870	16. Jan. 1881								

Die Nachttemperatur und das feuchte Thermometer. Angeregt durch den Kammermann'schen Artikel im Märzheft a. c. der Met. Zeitschr., untersuchte ich sofort die diesbezüglichen Data der von mir verwalteten Station. Die Uebereinstimmung der beiderseitigen Resultate war für mich geradezu frappant, da ich wegen der sprüchwörtlich gewordenen „Abendkühle im Gebirge" hierorts eine weit grössere Differenz zwischen den Angaben der feuchten Psychrometerkugel (2h p. m.) und denjenigen des Minimumthermometers erwartet hatte. Doch mögen die annähernd gleiche Seehöhe (410, 480) und völlig übereinstimmende

[1]) Das Thermometer und Psychrometer befindet sich 2 m über einer Rasenfläche, der Regenmesser steht 1.5 m über dem natürl. Boden.

Jahresschwankung der Temperatur (19°) beider Orte (Genf und Schneeberg) das ihrige dazu beigetragen haben, die Deckung der in Rede stehenden Resultate bis auf 0.3° zu bewerkstelligen.

Nachstehend erlaube ich mir, Ihnen die ausführlichen Resultate meiner Untersuchung, welche 8jährige Mittel (1878—85) repräsentiren, zu beliebiger Verwendung mitzutheilen.

I. Monatsmittel.

Das nächtliche Minimum lag tiefer als die 2^h Temperatur des feuchten Thermometers:

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
Mittel	4.1	3.8	4.5	4.5	4.6	4.2	4.0	4.2	4.3	3.6	3.4	3.5	4.1
Maximum . .	7.3	5.0	5.8	5.6	5.4	4.7	4.8	4.9	5.0	4.0	4.8	7.6	4.5
Minimum . .	1.9	2.8	3.2	3.1	3.7	3.6	3.3	3.5	3.3	2.5	2.9	2.1	3.7
Die Differenz ist > als in Genf	0.4	- 0.5	0.2	0.4	0.5	0.2	0.3	0.3	0.1	- 0.6	0.2	0.4	0.3

II.

Da für die Praxis nur die Monate Mai, Juni und September von besonderer Bedeutung sind, untersuchte ich hiervon jeden einzelnen Tag rücksichtlich seiner Uebereinstimmung mit dem zugeordneten Mittelwerthe aus I. Es stimmten überein (ohne Rücksicht auf das Zeichen) bis auf:

	0°	½°	1°	1½°	2°	2½°	3°	3½°	4°	4½°	5°	6°
					im Mai							
Fälle	28	42	33	27	34	20	13	13	10	8	9	3
Prozente	12	18	14	11	14	8	6	6	4	3	3	1
					im Juni							
Fälle	21	45	52	32	20	28	13	6	7	7	4	4
Prozente . . .	9	19	22	13	8	12	5	3	3	3	1½	1½
					im September.							
Fälle	24	37	31	38	27	11	21	17	18	7	7	2
Prozente	10	15	13	16	11	5	9	7	8	2½	2½	1

III.

Von den von der Frostprognose abweichenden Fällen verdienen diejenigen besondere Aufmerksamkeit, deren Minimum unter das der Prognose fällt:

	Gesammtzahl solcher Fälle:	Um mehr als 1 pCt. fehlerhaft:	hiervon waren schadenbringend = (Lufttemp. +2° und darunter):
im Mai . .	117 Fälle oder 49 pCt.	76 Fälle oder 32 pCt.	30 Fälle oder 12½ pCt.
„ Juni .	97 „ „ 40 „	60 „ „ 25 „	2 „ „ 5/6 „
„ Septbr.	101 „ „ 42 „	78 „ „ 32 „	9 „ „ 4 „

IV.

Um endlich auch noch diese Fehler wie bei der Prognosenstellung vermeiden zu können, untersuchte ich sämmtliche unter III verzeichneten Fälle hinsichtlich ihres 2^h p. m. Feuchtigkeitsgehalts, ihrer Bedeckung, Windrichtung und Windstärke. Es ergab sich:

a) dass von obigen 76, 60 resp. 78 Fällen (III b) beziehentlich nur 15, 10, 15 den Durchschnittsfeuchtigkeitsgehalt (für 2^h) erreicht oder überschritten hatten;

b) dass jedes Feuchtigkeitsmanko von 3 pCt. die bei der Prognose benutzte Differenz (I) um ca. 1° vergrössert;

c) dass der Prognosensteller diese Differenz noch weiter erfahrungsgemäss vergrössern muss, sobald der Wind aus NW—O bläst, vorher starke Niederschläge fielen oder rasche Aufklärung erfolgte.

Ich glaube, dass man selbst im Mai 95 pCt. Treffer erzielen kann.

Schneeberg, den 6. April 1886. J. Berthold.

Geschwindigkeit der oberen Luftströmungen. Ueber die Geschwindigkeit der oberen Luftströmungen ist wenig Zuverlässiges bekannt. Vettin hat in Berlin während mehrerer Jahre eine Reihe werthvoller angenäherter Bestimmungen derselben gemacht; eine schärfere Methode der Beobachtung wandten in jüngster Zeit Ekholm und Hagström an, indem sie die Lage eines Punktes einer Wolke zu verschiedenen Zeiten kurz hintereinander mit Hilfe von zwei in bekannter Entfernung von einander aufgestellten Altazimut-Instrumenten bestimmten.[1])

[1]) Vergl. S. 189 dieser Zeitschrift.

Die grösste Geschwindigkeit unter 48 Beobachtungen, die dieselben aus dem Zug der unteren Wolken im Sommer 1884 fanden, betrug 17.3 m in der Sekunde für einen kleinen Cumulus bei einer Windgeschwindigkeit an der Erdoberfläche von 7.9 m p. s. Die grössten von ihnen überhaupt beobachteten Geschwindigkeiten besassen zwei Cirruswolken in 7518 und 8156 m Höhe, die 41.7 bezw. 34.9 m in der Sekunde zurücklegten, während unten am Observatorium eine Windgeschwindigkeit von 8.3 bezw. 8.5 m. p. s. gemessen wurde.

In anderer Weise vermag man zuverlässige Daten über die Geschwindigkeit der oberen Luftströmungen zu gewinnen, wenn man die bei Ballonfahrten erreichten Geschwindigkeiten aus Weg und Fahrtdauer berechnet. Freilich gelten die so gewonnenen Zahlen nicht für die Bewegung einer bestimmten Luftschicht, da ein Ballon bald in höherem, bald in tieferem Niveau sich fortbewegt. Wenn ferner die Geschwindigkeit aus der Zeitdauer der Fahrt und der geraden Entfernung des Abfahrts- vom Ankunftsorte gefunden und Abweichungen des Ballons von der geraden Linie in Folge der verschiedenen Richtung der Bewegung der Luftmassen in verschiedenen Höhen nicht mit in Rechnung gezogen werden, so repräsentiren die gewonnenen Zahlen nur Minimalwerthe der Windgeschwindigkeit. In dieser Weise wurden die untenstehenden Zahlen aus zwei Zusammenstellungen der Ballonfahrten während der Belagerung von Paris 1870/71 entnommen, von denen die eine von Hauptmann (jetzt Major) Buchholtz[1]) Dauer und Richtung, die andere von Lieut. Moedebeck[2]) auch den zurückgelegten Weg und die Geschwindigkeit der Fahrt enthält.

Der ersteren Zusammenstellung, welche sich auf nicht näher genannte französische Quellen stützt und 64 Fahrten umfasst, ist eine Uebersichtskarte der Ballonkurse beigegeben, welche den Ort des Niederkommens für die Mehrzahl der Ballons enthält und mithin auch die Länge des zurückgelegten Weges zu messen gestattet. Die zweite Zusammenstellung beruht auf Angaben von Brissonet und enthält gleichfalls die Daten für 64 Ballonfahrten, von denen 60 auch im ersten Verzeichniss aufgeführt sind. Von diesen 60 Daten stimmen nur 30 in Bezug auf die Angabe der Windrichtung bezw. des Kurses überein, während für 30 Fahrten verschiedene mehr oder weniger abweichende Angaben sich finden. Da die Zusammenstellung von Herrn Buchholtz weit mehr Einzelheiten über Rauminhalt, Führer, Last, Zeit und Ort der Abfahrt und der Ankunft der Ballons enthält, als diejenige von Herrn Moedebeck, so scheint sie auf ursprünglicheren Quellen basirt zu sein. In Fällen, wo beide Verzeichnisse von einander abweichen, wurde nach der von Herrn Buchholtz beigegebenen Karte die Entscheidung getroffen. Auf diese Weise geprüft, wurden 18 weitere Daten aus der Zusammenstellung von Buchholtz und 10 aus derjenigen von Moedebeck in die neue Zusammenstellung herüber genommen, während für zwei Fahrten, für welche 3 abweichende Angaben vorlagen, jene aus der Karte gewonnenen als richtig angenommen wurden.

Die Ballons fassten mit 8 Ausnahmen alle ca. 2000 cbm Gas.

Es sei noch hinzugefügt, dass der Ballon „la Normandie“ bei Moedebeck und der Ballon „la Bretagne“ bei Buchholtz ein und dasselbe Luftschiff zu sein scheinen, da Kurs, zurückgelegter Weg und annähernd auch die Zeitdauer der Fahrt mit einander stimmen. Eine auffallende Abweichung der Geschwindigkeit ergiebt sich nach den Zahlen von Moedebeck für die Fahrten der zwei zu gleicher Zeit, vom gleichen Ort, mit gleicher Belastung und gleicher Gasmenge aufgestiegenen Ballons „le Daguerre“ und „le Niepce“, welche nach Moedebeck bei fast gleicher Dauer der Fahrt 30 und 190 km zurückgelegt haben sollen, was einer Geschwindigkeit von 1.7 bezw. 10.6 m in der Sekunde entspricht.

Nach den Angaben von Moedebeck würde der Ballon „Ville d'Orléans“ (No. 26) die ausserordentliche Geschwindigkeit von 58 m in der Sekunde erreicht haben; derselbe wurde in 15 Stunden von Paris bis Norwegen verschlagen und Moedebeck giebt die Länge des von ihm zurückgelegten Weges auf 3180 km an. Hieraus findet Moedebeck eine Geschwindigkeit von 209 km in der Stunde, d. h. die dreifache Geschwindigkeit eines Schnellzuges in voller Fahrt. Allein nach jener Angabe von 3180 km müsste der Ballon 500 km nördlich von Norwegen ins Eismeer gefallen sein. Die von uns gegebenen Zahlen stützen sich auf eine Angabe des Freiherrn von Hagen[3]), sowie auf eine gütige briefliche Mittheilung des Herrn Major Buchholtz, der zu Folge Tissandier[4]) als Ort des Niederkommens Lifjeld, Kirchspiel Silgjord, Amt Bratsberg im südlichen Norwegen angiebt.

---

[1]) Zeitschrift des deutschen Vereins zur Förderung der Luftschiffahrt. II. Jahrgang, 1884. S. 109—114.

[2]) Die Luftschiffahrt unter besonderer Berücksichtigung ihrer militärischen Verwendung. Leipzig, 1886. 5. Lieferung, S. 87 f.

[3]) Zeitschrift des Deutschen Vereins zur Förderung der Luftschiffahrt, 1883, S. 20.

[4]) En ballon pendant le siège de Paris. Paris 1871 S. 207 f.

No.	Name des Ballons	Zeit der Auffahrt	Zeitdauer der Fahrt	Weg km	Weg per Stunde km	Geschw. m p. s.	Richtung der Luftströmung aus
1.	Le Neptun	23. Sept. 8a.	3	125	42	11.6	E
2.	La Ville de Florence	25. 11a.	$3^1/_2$	25	7	1.9	E
3.	Le Céleste	30. $9^1/_2$a.	$2^1/_2$	80	32	8.8	ENE
4.	Armand Barbès	7. Okt. 11a.	4	120	30	8.3	S
5.	George Sand	7. 11a.	5	130	26	7.2	SSW
6.	Washington	12. $8^1/_2$a.	3	230	77	21.2	SSW
7.	Louis Blanc	12. 11a.	$3^1/_2$	260	74	20.6	SSW
8.	Godefroy Cavaignac	14. $10^1/_4$a.	5	250	50	13.9	W
9.	Jean Bart	14. $1^1/_2$p.	$3^1/_6$	300	95	26.3	WNW
10.	Le Lafayette	16. $9^5/_6$a.	$2^1/_4$	240	116	32.0	SW
11.	Jules Favre No. 1	16. $7^1/_3$p.	$4^2/_3$	310	66	18.4	SW
12.	Victor Hugo	18. $11^3/_4$a.	$5^1/_2$	250	45	12.6	W
13.	Le Garibaldi	22. $11^1/_2$a.	$2^1/_4$	38	17	4.7	SW
14.	Le Montgolfier	25. $8^1/_2$a.	$4^1/_2$	560	124	34.0	SW
15.	Le Vauban	27. 9a	$4^1/_4$	250	59	16 3	W
16.	La Normandie (Bretagne?)	27. 12a.	$3^1/_2$	300	86	23.7	WNW
17.	Colonel Charras	29. 12a.	5	290	58	16.1	WNW
18.	Le Fulton	2. Nov. $8^1/_2$a.	6	350	58	16.2	NE
19.	Le Ferdinand Flocon	4. 9a.	$6^5/_{12}$	380	59	16.4	NE
20.	Le Galilée	4. 2p.	$3^3/_4$	90	24	6.6	NE
21.	La Ville de Châteaudun	6. $9^3/_4$a.	$7^1/_4$	100	14	3.8	SW
22.	La Gironde	8. $8^1/_3$a.	$7^1/_6$	100	14	3.8	E
23.	Le Daguerre	12. $9^1/_4$a.	$4^3/_4$	30?	6?	1.7?	W
24.	Le Niepce	12. $9^1/_4$a.	5	190?	38?	10.6?	W
25.	Général Ulrich	18. $11^1/_4$p.	9	30	3	0.9	N
26.	La Ville d'Orléans	21. 11p.	15	1500	100	27.8	SW
27.	L'Archimède	21. 12p.	$5^2/_3$	400	71	19.5	SW
28.	L'Égalité	24. 10p.	$2^7/_{12}$	320	124	34.4	SW
29.	Jules Favre No. 2	30. $11^1/_2$p.	$9^1/_2$	460	47	13.1	ENE
30.	La Bataille de Paris	1. Dez. $5^1/_4$a.	$6^3/_4$	450	75	20.8	E
31.	Le Volta	2. 6a.	$5^1/_2$	460	84	23.2	ENE
32.	Le Franklin	4. 1a.	$7^1/_2$	420	56	15.5	ENE
33.	L'Armée de Bretagne	5. 6a.	5	410	82	22.8	NE
34.	Le Denis Papin	7. 1a.	$6^1/_2$	210	32	9.0	NE
35.	Général Renault	11. $2^1/_4$a.	$5^3/_4$	130	23	6.2	SSE
36.	La Ville de Paris	15. 4a.	$7^1/_3$	510	70	19.4	WSW
37.	Le Parmentier	17. $1^1/_4$a.	$7^5/_6$	130	29	8.0	WSW
38.	Le Guttenberg	17. $1^1/_2$a.	$7^1/_2$	190	43	11.8	WSW
39.	Le Davy	18. 5a.	$5^1/_2$	320	58	16.1	NW
40.	Général Chanzy	20. $2^1/_2$a.	$8^1/_2$	760	89	24.8	WSW
41.	Le Lavoisier	22. $2^1/_2$a.	$6^1/_2$	300	46	12.8	NE
42.	La Délivrance	23. $3^1/_2$a.	$6^1/_2$	560	86	23.9	WSW
43.	Rouget de l'Isle	24. 3a.	6	200	33	9.2	E
44.	Le Tourville	27. 4a.	$9^1/_6$	400	44	12.1	N
45.	Le Bayard	29. 4a.	7	470	67	18.6	NE
46.	L'Armée de la Loire	30. 5a.	$5^1/_2$	200	36	10 0	NE
47.	Le Merlin de Douai	3. Jan. 4a.	9	210	23	6.4	N
48.	Le Newton	4. 4a.	7	100	14	4.0	ENE
49.	Le Duquesne	9. $3^5/_6$a.	$6^2/_3$	160	24	6.6	W
50.	Le Gambetta	9. 4a.	$10^1/_2$	200	19	5.2	NNE
51.	Le Keppler	11. $3^1/_2$a.	$7^1/_2$	280	37	10.3	ENE
52.	Le Monge	13. $12^1/_2$a.	7	260	37	10.3	NNE
53.	Général Faidherbe	13. $3^1/_2$a.	$10^1/_2$	560	53	14.8	NNE
54.	Le Vaucanson	15. 3a.	$7^1/_2$	240	32	8.8	SW
55.	Le Steenackers	16. 7a.	8	700	88	24.3	SW
56.	La Poste de Paris	18. 3a.	$6^1/_2$	630	97	27.0	SW
57.	Général Bourbaki	20. 5a.	$8^1/_2$	160	19	5.2	WSW
58.	Général Daumezníl	22. 4a.	3	300	100	27.8[1]	SW
59.	Le Torricelli	24. 3a.	5	80	16	4.4	SSW
60.	Général Cambronne	28. 6a.	$7^1/_4$	270	37	10.3	ENE

Die Zahlen der obigen Tabelle haben freilich gegenüber jenen von Ekholm und Hagstr[illegible] den Nachtheil, dass ihnen die Angabe der mittleren Höhe, in welcher sich die Ballons [illegible] wegten, fehlt. Gleichwohl erhalten wir durch dieselben einen guten Begriff von der Grö[illegible] der Geschwindigkeit der Luftströmungen in der freien Atmosphäre bis etwa 3—4000 m Hö[illegible]he. Die grösste Geschwindigkeit von 34.0 und 34.4 m p. s. erreichten die Ballons „le Montgolfi[illegible]er" und „l'Égalité", die einen Weg von 560 bezw. 320 km zurücklegten. Die Geschwindigkeit die[illegible]ser beiden Ballons übertrifft die grösste Geschwindigkeit, die im Bereich der unteren Wolk[illegible]en,

[1]) Dahin berichtigt sich die von Moedebeck gegebene Zahl von 2.7 m s.

d. h. bis ca. 4000 m Höhe, von Ekholm und Hagström beobachtet wurde, um das doppelte und erreicht einen Betrag, den die beiden schwedischen Gelehrten nur bei 2 Wolken in über 7000 m Höhe fanden, d. h. in Höhen, die jedenfalls weit über den grössten, von den Pariser Ballons erreichten Höhen liegen. Von Interesse ist ein Vergleich der Resultate von Ekholm und Hagström mit den Geschwindigkeiten der Ballons. Es erreichten

	eine Geschwindigkeit von			
	0—10 m	10—20 m	20—30 m	über 30 m
untere Wolken . .	38	10	—	—
obere Wolken . .	8	5	4	2
Wolken überhaupt .	46	15	4	2
Ballons	22	22	13	3

Es geht hieraus hervor, dass die Geschwindigkeiten der oberen Luftströme, wie sie aus den Ballonfahrten oben gefunden wurden, sehr viel bedeutender sind als jene, die Ekholm und Hagström an Wolken beobachteten. Es dürfte sich dieses vielleicht zum Theil darauf zurückführen, dass die Zahlen von Ekholm und Hagström im Sommer gewonnen wurden, die Ballons hingegen im Herbst und Winter ihre Reisen vollbrachten. Ed. Brückner.

Zur täglichen Periode der stürmischen Winde. In meiner Abhandlung: »Empirische Untersuchungen über die Beziehungen zwischen Windstärke und Gradient und deren tägliche Periode, mit besonderer Berücksichtigung des deutschen Küstengebietes«, welche im 2. Jahrgange (1879) des „Archivs der deutschen Seewarte« veröffentlicht ist, suchte ich beiläufig auch ein Urtheil über den täglichen Verlauf der Windstärke bei heftigen Winden zu gewinnen. Zu diesem Zwecke berechnete ich auf Grund der Anemometer-Aufzeichnungen zu Borkum, Hamburg, Keitum, Swinemünde und Neufahrwasser für 162 vorwiegend trübe Tage mit starken westlichen Winden die Stundenmittel der Windgeschwindigkeit, und verglich dieselben mit den korrespondirenden allgemeinen (ohne Rücksicht auf die Stärke und Richtung des Windes berechneten) Mittelwerthen der Windgeschwindigkeit an trüben Tagen. Das Resultat besteht in Folgendem:

Stunde	12	1a	2a	3a	4a	5a	6	7	8	9	10	11a	12	1p	2p	3	4	5	6	7	8	9	10	11p	12
I		8.1*	8.3	8.4	8.6	8.7	8.9	9.0	9.0	9.2	9.5	9.5	**9.7**	9.6	9.6	9.3	8.9	8.6	8.4	8.3	8.3	8.2	8.2	8.2	8.2
II		5.2*	5.3	5.3	5.4	5.5	5.5	5.5	5.6	5.8	5.6	5.6	6.0	**6.1**	5.9	5.9	5.9	5.7	5.8	5.7	5.6	5.7	5.6	5.4	5.4

Beide Zahlenreihen repräsentiren denjenigen täglichen Gang der Windstärke, welcher sich in den allgemeinen Stundenmitteln der Windgeschwindigkeit, bei gänzlich oder theilweise kontinentaler Lage der Station, stets zu zeigen pflegt, und im Grossen und Ganzen in einem einfachen An- und Abschwellen der Windstärke im Laufe der Tagesstunden besteht. Bildet man den Quotienten Maximum : Minimum, so ergiebt sich für die erste Reihe 1.19, für die zweite 1.17; »bei trübem Wetter stehen somit die starken Winde hinter denjenigen mittlerer Stärke hinsichtlich der Entwickelung der täglichen Periode durchaus nicht zurück« (l. c. Seite 12, Fussnote).

Mit Rücksicht auf das umfangreiche, zur Berechnung der Reihe I verwendete Material schien es mir hiernach kaum zweifelhaft, dass die tägliche Periode der starken oder stürmischen Winde sich genau so abspielen dürfte, wie diejenige der schwachen, indem die Ursache allein in dem vertikalen Luftaustausche bestehe. Nicht wenig war ich deshalb überrascht, als es Herrn Dr. Hellmann gelang, mit Hülfe derselben Stationen eine andere Gestaltung der Tagesperiode der stürmischen Winde zu entdecken; denn die Zählung der Häufigkeit von Stundenmitteln, welche grösser sind als 12 m pro Sek., führte ihn für Hamburg und Keitum zu dem Resultate, dass — besonders im Winter — ausser dem Hauptmaximum um die Mittagszeit noch ein sekundäres Maximum in der Nacht vorhanden sei.[1]) Im Zusammenhange mit anderen Phänomenen betrachtet, erscheint dieses Resultat von solcher Bedeutung, dass ich mir nicht versagen konnte, eine kleine Untersuchung zur eventuellen Bestätigung desselben auszuführen. Für eine dritte, weiter östlich gelegene Normalstation der deutschen Seewarte — Swinemünde — ermittelte ich deshalb nach den anemometrischen Registrirungen der 8 Jahre 1878—1885, gerade so wie Herr Hellmann, die Häufigkeit der Winde von mehr als 12 m pro Sek., zählte aber zugleich auch diejenigen Fälle, in denen das Stundenmittel zwischen die Grenzen 0 und 6, sowie zwischen 6 und 12 m fiel. Für die 6 Wintermonate Oktober—März ergaben sich hierbei folgende Zahlen:

---

[1]) G. Hellmann: »Ueber die tägliche Periode der Gewitter in Mitteleuropa und einige damit im Zusammenhange stehende Erscheinungen«; Meteorologische Zeitschrift II. Jahrg. 1885, S. 433.

Häufigkeitszahlen der Winde von 0—6, 6—12 und mehr als 12 Meter pro Sek.
zu Swinemünde (1878—1885).

		12–1a.	1a.–2a.	2–3	3–4	4–5	5–6	6–7	7–8	8–9	9–10	10–11	11a.–12^h	12^h–1p.	1p.–2p.	2–3	3–4	4–5	5–6	6–7	7–8	8–9	9–10	10p.–11p.	11p.–12^h
0—6.0 m pro Sek.	Dezember . . .	139	145	141	131	133	136	130	130	132	134	135	128	130	132	140	133	130	129	136	134	129	128	133	135
	Januar	154	152	148	149	154	153	147	148	142	144	148	137	139	138	148	147	147	147	149	148	149	150	150	149
	Februar	144	143	143	144	146	144	147	146	137	134	139	130	122	123	125	129	142	143	138	143	142	148	144	143
	März	160	168	167	160	154	153	158	145	133	127	125	112	109	113	114	121	140	156	160	164	168	165	170	162
	Oktober	130	132	127	124	126	124	122	121	117	108	117	109	103	104	105	112	129	130	130	132	124	127	132	127
	November . . .	135	134	133	135	134	134	130	135	132	116	121	108	118	125	128	139	144	139	128	129	121	123	125	128
	III. Summe . .	862	874	859	843	847	844	834	825	793	763	785	724	721	735	760	781	832	844	841	850	833	841	854	844
	IIIa. (ausgegl.)	860	**867**	859	848	845	842	834	819	794	776	764	728	725*	738	759	788	822	840	844	844	839	842	848	851
6.1—12.0 m pro Sek.	Dezember . . .	91	85	88	99	102	93	103	105	101	95	98	95	93	91	83	93	101	98	92	92	98	100	96	95
	Januar	73	77	79	84	81	79	82	82	91	91	85	93	90	92	85	88	89	86	81	85	86	78	80	76
	Februar	72	73	74	74	72	74	73	71	77	82	79	83	89	89	87	87	77	75	82	77	74	66	70	73
	März	75	74	73	77	88	87	79	86	99	104	107	121	122	113	113	111	95	80	77	74	70	72	67	74
	Oktober	74	67	75	75	72	80	83	83	84	93	83	92	99	95	97	93	79	79	79	76	85	82	73	78
	November . . .	93	93	96	92	96	92	98	98	99	114	108	121	109	105	98	89	83	94	103	101	106	103	104	99
	IV. Summe . .	478	469	485	501	511	505	518	525	551	579	560	605	602	585	563	561	524	512	514	505	519	501	490	495
	IVa. (ausgegl.)	480	475*	485	500	507	510	516	530	552	567	576	593	**598**	584	568	552	530	516	511	511	511	503	494	490
über 12.0 m pro Sek.	Dezember . . .	18	18	19	18	13	19	15	13	15	19	15	25	25	25	25	22	17	21	20	22	21	20	19	18
	Januar	20	18	20	14	12	15	18	17	14	12	14	17	18	17	14	12	11	14	17	14	12	19	17	22
	Februar	10	10	9	8	8	8	6	9	12	10	8	13	15	14	14	10	7	8	6	6	10	12	12	10
	März	13	6	8	11	6	8	11	17	16	17	16	15	17	22	21	16	13	12	11	10	10	11	11	12
	Oktober	13	18	15	18	19	13	12	13	16	16	17	16	15	18	15	12	9	8	8	9	8	8	12	12
	November . . .	12	13	11	13	10	14	12	7	9	10	11	11	13	10	14	12	13	7	9	10	13	14	11	13
	V. Summe . . .	86	83	82	82	68	77	74	76	82	84	81	97	103	106	103	84	70	70	71	71	74	84	82	87
	Va. (ausgegl.) .	**86**	84	82	78	74*	74	75	77	81	83	86	94	102	**104**	99	85	74	70**	71	72	76	81	84	86
VI (= IVa + Va)		566	559*	567	578	581	584	592	607	632	650	682	688	**701**	688	667	637	634	586	582	583	587	584	578	575

Die (ausgeglichene) Reihe Va verräth auf's Deutlichste für die stürmischen Winde die Existenz einer doppelten Periodicität:

Das Haupt-Maximum und -Minimum fallen in die Tagesstunden, und zwar auf etwa 1½ und 6 Uhr Nachmittags; die sekundären Extreme nahezu auf die korrespondirenden Stunden der Nacht, indessen etwa 1—2 Stunden früher. Die von Hellmann für Hamburg und Keitum gewonnenen Zahlenreihen verlaufen der Hauptsache nach ganz ähnlich, nur nicht so regelmässig, weil nur je 5 Jahrgänge zu Grunde liegen.

Wenden wir uns nun zu den Reihen IVa und IIIa, welche die Häufigkeitszahlen der Stundenmittel von 6—12, und von 0—6 m repräsentiren, so finden wir in beiden um die Mittagszeit sehr stark ausgeprägte Extreme, und zwar in IVa ein Maximum, in IIIa ein Minimum, wie überhaupt diese beiden Zahlenreihen einander nahezu kompensiren, weil die mittlere Anzahl der stürmischen Winde im Vergleich zu derjenigen der starken und schwachen Winde gering ist, und deshalb die relativ stark ausgeprägte doppelte Periodicität derselben für die ersten Reihen nicht wesentlich ins Gewicht fällt. Genauer betrachtet, zeigt sich in der Reihe IVa um die Zeit von 7—9p eine Stockung in der zur Nacht sich vollziehenden Abnahme der Häufigkeitszahlen der starken Winde, welche in ein leichtes Anschwellen sich verwandelt, wenn man die Reihe Va hinzuaddirt (man sehe Reihe VI). Von einem auf die Mitternachtszeit fallenden sekundären Maximum zeigt indessen diese, die Häufigkeitszahlen aller Winde von mehr als 6 m Geschwindigkeit repräsentirende Reihe VI keine Spur; im Gegentheil fällt das absolute Minimum auf diese Zeit, gerade so, wie es nach Reihe I bei den Stundenmitteln der Windgeschwindigkeit an unruhigen Tägen der Fall ist.

Das sekundäre Maximum der Mitternachtszeit scheint sich somit gänzlich auf die geradezu stürmischen Winde zu beschränken;[1]) da indessen auch bei ihnen das Tagesmaximum weitaus am kräftigsten entwickelt ist, so sind wir nach dem gegenwärtigen Stande unseres Wissens berechtigt zu sagen: Die stürmischen Winde an der Erdoberfläche unterliegen, geradeso wie die schwachen, einer durch den vertikalen Luftaustausch bedingten mittäglichen Verstärkung, bei ungeänderter Grösse des Gradienten;[2]) ausserdem scheint indessen im Gebiete der Cyklonen auch der Gradient, und mit ihm die Windstärke eine tägliche Periode zu besitzen, so zwar, dass beide in der Nachtzeit grösser sind als am Tage indem die Cyklonen während der Nacht eine Vertiefung erleiden.[3])

Nachdem ich letztere Vermuthung in meinem Lehrbuche d. Met. (Seite 361) ausgesprochen hatte, erschien im II. Jahrgange (1885) der Met. Zeitschrift (Seite 299 - 306) die höchst interessante, aber bezüglich ihrer Tragweite (für die Erklärung der täglichen Periode des Luftdrucks etc.) bis jetzt noch schwer richtig zu würdigende Abhandlung von J. Vincent über die: »Tägliche Veränderung des Luftdrucks in den Cyklonen«. Ihr zufolge vertheilen sich für irgend einen Ort die Minima der Luftdruckkurven durchschnittlich nicht gleichförmig über den ganzen Tag, sondern bevorzugen die Stunden 4a und 4p, besonders aber die erstere. Zieht man ferner in der Tabelle auf Seite 303 (des II. Jahrg. dieser Zeitschrift) die Häufigkeitszahlen für die Nacht (8p—8a) und den Tag (8a—8p) zusammen, so ergeben sich beziehungsweise 202 und 165: ein Resultat, welches entschieden im Sinne einer allgemeinen Vertiefung der Cyklonen während der Nachtzeit gedeutet werden kann.

„Der Grund wäre alsdann in einer (in der Höhe sich vollziehenden) lebhafteren Abfuhr der Luft nach den heiteren und stark ausstrahlenden Gebieten der barometrischen Maxima zu suchen« (Lehrbuch, S. 361). A. Sprung.

Zum Klima von Meldorf. Die in der nachfolgenden Tabelle enthaltenen Zahlen sind aus der unter No. (179) des Literatur-Berichtes bereits angezeigten Abhandlung von Dr. Grühn zusammengestellt, wobei ich für die 7 ersten Kolonnen die Ergebnisse von 1885 mit benutzt habe, so dass den mitgetheilten Resultaten 20jährige Beobachtungen zu Grunde liegen.

Extrem-Thermometer standen erst seit 1881 zur Verfügung. Durch Vergleichung des Unterschieds ihrer Angaben für 1881—84 mit den Terminbeobachtungen (6^h, 2^h, 10^h) derselben Jahre wurde die Korrektion bestimmt, welche den höchsten und tiefsten direkt abgelesenen Werthen für 1866—80 überall hinzugefügt ist, wo unten Zahlenwerthe für die Maxima und Minima der Temperatur sich befinden.

Herr Grühn hat die Mittelwerthe von 1866—82 reducirt auf die längeren Beobachtungsreihen von Kiel (1849—82), Hamburg (1807—24 und 1856—82) und Altona (1856—82);

[1]) Um hierüber noch sicherer urtheilen zu können, wäre bei Wiederholung ähnlicher Untersuchungen eine Zerlegung in mehr als 3 Gruppen sehr zu empfehlen.

[2]) Man vergl. hierüber die Eingangs citirte Abhandlung: »Empirische Untersuchungen etc.« Seite 13, unten.

[3]) Diese Anschauung hat in seiner oben citirten Abhandlung auch Dr. Hellmann vertreten.

er bezeichnet den Durchschnitt aus den drei so gewonnenen Reihen von Werthen als die „normalen“ Mittel für Meldorf. Die nach diesem Prinzip erlangten Resultate sind unten durch das Zeichen * kenntlich gemacht.

Für zusammen 6 Monate (Jan. 75, März 75, Juli 73, 74, 76, Nov. 77) sind die Beobachtungen unvollständig, jedoch wurden dieselben bezüglich der Mittel (nicht für die Extreme) durch Vergleichung mit den Nachbarstationen ergänzt.

Klima von Meldorf, 54° 5′ N, 9° 5′ E v. Gr., Seehöhe 13 m.
Temperatur, C°, 1866—85.

	Mittel 6, 2, 10	M. Abw. v. Mittel	Mittl. Monats- u. Jahresextr.		Diff.	Absolute Extreme		Normale Mittel*	6^h*	2^h*	10^h*	Tägl. Ampl.*
Dec.	1.1	1.5	8.4	— 9.5	17.9	11.3	— 18.8	1.1	0.6	1.9	0.9	3.4
Jan.	0.7	2.0	7.6	— 9.2	16,8	10.7	— 18.2	0.2	— 0.5	1.0	0.0	3.3
Febr.	1.7	1.9	9.5	— 7.6	17.1	12.8	— 17.3	0.9	0.1	2.2	0.5	3.9
März	3.0	1,6	13.0	— 5.6	18.6	19.2	— 12.9	2.9	1.5	5.2	2.0	5.8
April	7.2	1.2	18.7	— 2.3	21.0	22.7	— 7.0	7.2	5.5	10.5	5.8	7.7
Mai	10.9	1.2	24.5	1.1	23.4	32.4	— 2.6	11.4	9.8	14.7	9.7	8.5
Juni	15.1	0.9	28.3	6.1	22.2	32.1	2.8	15.5	13.8	18.7	13.7	8.7
Juli	17.3	0.9	29.4	8.4	21.0	34.6	5.9	17.4	16.2	20.2	15.6	8.1
Aug.	16.5	1.1	27.3	8.7	18.6	32.9	7.4	16.6	15.0	29.9	15.2	7.5
Sept.	13.7	0.8	23.6	4.8	18.8	28.2	0.5	13.6	11.9	16.6	12.3	6.8
Oct.	8.6	1.0	17.6	— 0.3	17.9	23.7	— 4.8	8.8	7.4	11.1	8.0	5.7
Nov.	3.8	1.1	11.2	— 5.2	16.4	13.5	— 8.9	3.7	2.8	5.1	3.3	4.4
Jahr	8.3	0.7	30.9	— 11.5	42.4	34.6	— 18.8	8.3	7.0	10.4	7.2	6.0

Krankenhagen.

Klima von Zittau. Herr Schiller, seit 1877 Beobachter der meteorol. Station Zittau, hat eine (schon unter No. (177) des Lit.-Ber. erwähnte) Abhandlung veröffentlicht, aus welcher die Zahlen der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt sind. Zittau liegt in der sächsischen Oberlausitz, in einem vollständigen Kessel, welcher durch die Vereinigung der Thäler der Mandau und der Neisse gebildet wird. Während der 19 Jahre, auf welche sich die unten mitgetheilten Resultate beziehen (und nur während derselben), wurden als Beobachtungstermine 6^h, 2^h, 10^h eingehalten.

Als Temperaturmittel ist der Durchschnitt aus den drei Beobachtungen aufgeführt. Die Zahlen der 2. bis 5. Kolonne stützen sich auf die Angaben von Extrem-Thermometern. Heiter resp. trübe sind solche Tage genannt, deren mittlere Bewölkung (aus den drei Beobachtungen gefunden) nicht über 2 resp. nicht unter 8 beträgt.

Klima von Zittau, 50° 54′ N, 14° 49′ E v. Gr., Seehöhe 263.4 m, 1864—82.

	Temperatur, C°					Feuchtigkeit		Zahl der		Niederschlag		Zahl d. Tage mit		Zahl der Gewitter
	Mittel	Mittl. Extr. Max.	Mittl. Extr. Min.	Absol. Extr. Max.	Absol. Extr. Min.	Absol. mm	Relat. Proz.	heiteren Tage	trüben Tage	Höhe mm	Abs. Max. an 1 Tage	Niederschlag	Schnee	
Dec.	— 0.9	7.6	- 12.8	15.2	- 28.8	3.9	86.3	1.9	17.5	46.1	28.0	13.6	8.4	0.3
Jan.	— 1.0	6.8	- 14.9	10.6	- 26.5	3.7	86.0	2.5	16.3	26.0	24.7	11.6	6.8	0.3
Febr.	— 0.2	8.1	- 11.4	12.7	- 26.2	3.9	83.7	2.4	14.5	36.9	22.9	11.6	6.4	0.4
März	2.9	13.2	- 8.7	20 5	- 17.5	4.5	80.9	4.0	13.1	40.9	17.6	14.4	7.1	0.6
April	7.8	21.4	- 3.3	24.2	- 8.7	5.9	75.2	3.6	9.8	43.6	41.3	14.0	2.2	1.9
Mai	11.9	25.8	- 0.9	30.2	- 5.2	7.5	72.7	3.8	8.4	60.5	48.8	14.5	0.8	4.2
Juni	15.9	28.8	4.9	36.2	2.7	9.7	72.9	3.6	8.2	68.5	75.5	14.0	—	5.3
Juli	18.0	30.9	7.7	37.4	3.5	10.9	72.6	3.9	7.1	67.4	36.9	15.0	—	6.0
Aug.	17.1	30.2	6.6	37.2	3.4	10.1	79.1	4.6	7.3	72.9	75.9	15.0	—	4.3
Sept.	14.1	26.2	2.3	29.5	- 2.9	9.0	75.9	5.7	7.6	45.6	35.1	10.7	—	1.7
Oct.	8.4	16.7	- 2.2	23.6	- 9.5	6.8	81.6	3.9	12.2	43.6	30.5	13.2	1.3	0.4
Nov.	3.2	11.3	- 6.3	14.7	- 12.6	5.1	85.3	1.1	17.2	46.9	21.2	15.9	6.5	0.2
Jahr	8.1	32.1	- 18.8	37.4	- 28.8	6.7	79.3	40.4	139.1	598.9	75.9	163.7	39.6	25.6

Die Zahl der Tage zwischen dem letzten und ersten Frosttag war im Durchschnitt 259 (Max. 322, Min. 209), zwischen dem letzten und ersten Nachtfrost lagen im Mittel 168 Tage (Max. 230, Min. 134).

Bezüglich der in der Tabelle nicht berücksichtigten meteorologischen Elemente sind in der Abhandlung nur die aus den Dreverhoff'schen Beobachtungen (1828—55) erlangten Resultate mitgetheilt, jedoch ist in Aussicht genommen, das vorläufig Fehlende in einer späteren Publikation zu behandeln.

Einer privaten Mittheilung des Herrn Verfassers verdanke ich die folgenden Angaben über den Luftdruck (1864—82, 0°, Seehöhe 263.4 m, 700 mm +):

	Dec.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Jahr
Mittel	39.8	41.7	40.1	37.7	38.4	39.6	40.0	39.9	39.7	40.9	39.7	39.0	39.7
Mittl.	53.4	53.5	51.1	51.4	48.1	47.9	47.3	47.2	47.0	49.8	51.1	51.5	49.9
Extr.	24.2	25.3	24.4	21.6	26.3	29.7	30.6	31.2	30.7	30.8	25.1	23.1	26.9

Krankenhagen.

Vorgänge auf der Sonne im März 1886.

Datum	Zahl der Gruppen	Zahl der Flecken	Zahl der Fackeln	Areal der Kerne	Areal der Kerne mit Hof	Bemerkungen
1	3	9	1	10	70	
2	4	20	1	20	80	Am Ostrand Gruppe zahlreicher kleiner Flecke.
4	4	33	2	40	160	Gruppe, bestehend aus vielen kleinen Fl., nähert sich der Mitte.
5	5	32	1	30	190	
7	4	15	2	30	150	
8	4	12	1	40	270	
9	3	11	1	20	120	
19	1	4	2	10	70	
20	3	11	2	10	30	
24	3	8	2	20	70	Gruppe mehrerer kl. Fl. in intensiven Fackeln eintretend.
26	2	8	2	10	60	
27	3	15	1	10	60	Gr. mehrerer kl. Fl. hat sich im W. der Scheibe gebildet.
29	4	16	2	30	210	
30	5	11	2	40	210	
31	3	16	1	40	170	

Protuberanzen wurden an 9 Tagen beobachtet. Die Zahl derselben war andauernd eine geringe. Zwei intensive metallische Eruptionen wurden beobachtet März 8. zwischen $11^h\ 0^m$ und $12^h\ 0^m$ und März 10. $4^h\ 45^m$.

Potsdam, Astrophysikalisches Observatorium. Dr. Wilsing.

Kältewellen in Osteuropa. Unlängst haben wir in St. Petersburg eine in den Vereinigten Staaten bei dem Signal Service unter dem Titel: Kältewellen und Fortschreiten derselben (*Cold Waves and their Progress*) von Thomas Woodruff erschienene Abhandlung erhalten. Aus dieser ersehen wir, dass bereits vor fünf Jahren in Amerika die Frage von den Kältewellen angeregt wurde. Augenblicklich wird sie auf Veranlassung des General Hazen einer eingehenden Untersuchung unterworfen, deren Ergebnisse seinerzeit veröffentlicht werden sollen. Der Artikel des Herrn Woodruff stellt nur eine vorläufige Beschreibung dar, die sich auf die Monate Januar bis Juni 1881, 1882, 1883 und 1884 bezieht.

Die in Frage stehenden Erniedrigungen der Temperatur werden am einfachsten festgestellt, indem man die Temperatur einer gegebenen Stunde des Tages mit der Temperatur derselben Stunde des vorhergehenden Tages vergleicht. Bedeutendere Erniedrigungen dieser Art umfassen zumeist ausgedehnte Gebiete und zeigen dabei eine translatorische Bewegung. Solche translatorische Bewegungen von Gebieten mit Temperaturerniedrigungen nennt man Kältewellen.

Die Kältewellen repräsentiren keine Eigenthümlichkeit des Klimas von Nordamerika, sondern können auch in Europa beobachtet werden, wie sie namentlich auch schon lange in dem weiten Gebiet der gleichförmigen Ebene des europäischen Russlands wahrgenommen worden sind. Die erste Erwähnung derselben in der Presse erfolgte im verflossenen Jahre in meinem Artikel: Ueber den Zustand der Witterung während des Sommers 1885, der im „*Prawitelstwennyi Westnik*“ (Regierungsanzeiger) Anfang November abgedruckt wurde. In dem erwähnten Artikel habe ich dieser Erscheinung die Bezeichnung „Uebertragung der Abkühlung“ und „Kältewellen“ gegeben. Nach der Uebereinstimmung der Bezeichnungen, die unabhängig von einander in Russland und Amerika dieser Erscheinung gegeben worden sind, kann man einigermaassen auch auf die Aehnlichkeit der Erscheinung der Kältewellen zu beiden Seiten des Atlantischen Oceans schliessen.

Die Analogie der Kältewellen in Russland und Amerika ist augenscheinlich sehr gross.

Wie dort so treten sie auch hier meistentheils im Nordwesten auf, d. h. für die Vereinigten Staaten in den Felsengebirgen, für Russland in Lappland, und weisen eine translatorische Bewegung nach Südosten auf (in Amerika hat man drei Hauptrichtungen der Bewegung derselben zwischen Süd und Ost gefunden).

Zunächst sind von mir die bedeutendsten Temperaturerniedrigungen in Moskau für das Jahr 1881 ermittelt worden. Die Lage dieses Punktes im Centrum der Ebene des europäischen Russland lässt leichter erkennen, woher die dort beobachteten Temperaturerniedrigungen gekommen. Hierbei hat sich erwiesen, dass in 79 untersuchten Fällen die Temperaturerniedrigung am vorhergehenden Tage beobachtet wurde im

E	NE	N	NW	W	SW	S	SE	von Moskau
1	2	16	42	5	1	1	0	Mal

In 11 Fällen ist die Richtung unbestimmt geblieben. Es war also constatirt worden, dass die Kältewellen sich meistentheils in der Richtung von Nordwesten nach Südosten fortpflanzen.

Im Jahre 1882 habe ich mit Hilfe der vervollständigten synoptischen Karten des Phys. Centr.-Obs. die Richtung der Bewegung von 10 Kältewellen bestimmt und gefunden, dass dieselben den Weg durch das Gebiet des europäischen Russlands im Verlaufe von 3—5 Tagen zurücklegen; folglich bewegen sie sich mit einer mittleren Geschwindigkeit von 700 km pro Tag, was die auf der Oberfläche der Erde beobachtete mittlere Windgeschwindigkeit um vieles übertrifft.

Die Untersuchungen für die Jahre 1883 und 1884, obschon deren Beobachtungen bereits vom Phys. Centr.-Observatorium herausgegeben worden sind, habe ich noch nicht vorgenommen und nur für den Sommer 1885 vermittelst der täglichen synoptischen Karten des Phys. Centr.-Observ. 5 Fälle von Kältewellen verfolgt (vom 7.—13. Juni, 27.—30. Juni, 3.—7. Juli, 21.—24. Juli und 5.—13. August). Die in den Zeitungen erschienenen Correspondenzen der Landwirthe können als Beleg dafür dienen, dass in der Periode des Durchganges von Kältewellen in den verschiedenen Gegenden des europäischen Russlands Nachtfröste beobachtet worden sind (unter anderem im Wladimir'schen und Ssaratow'schen Gouvernement ein bemerkenswerther Fall), die mit dem allgemeinen Charakter des überaus heissen und trockenen Sommers einen schneidenden Contrast bildeten.

Ich schliesse diese Mittheilung mit denselben Worten wie meinen Artikel über den Sommer 1885: „Die angeführten Beispiele der Uebertragung der Abkühlung lassen unwillkürlich den Gedanken aufkommen, dass diese Erscheinung werth sei, wegen ihrer in praktischer Beziehung wichtigen Bedeutung gründlich erforscht zu werden."

St. Petersburg, 19./31. Januar 1886. Boris Sresnewsky.

Eine meteorologische Preisvertheilung. Im vorigen Jahre hatte Mr. H. H. Warner in Rochester einen namhaften Preis ausgesetzt für die beste Schrift über die Ursache der atmosphärischen Dämmerungserscheinungen, welche seit vielen Monaten mit ganz besonderem Glanze den Auf- und Untergang der Sonne begleiteten. Diese Preisausschreibung, zu welcher allen Nationen die Bewerbung freigestellt war, schloss mit dem 1. December 1885 und hatte den bemerkenswerthen Erfolg, dass 36 Arbeiten hervorragender Astronomen und Physiker bei dem mit der Empfangnahme beauftragten Dr. Lewis Swift eingingen. Richter waren die Herren Professor Daniel Kirkwood von der Universität Bloomington (Illinois), Professor M. W. Harrington von der Universität von Michigan und Professor Ormond Stone von der Universität von Virginia. Kirkwood und Stone erfreuen sich als Astronomen, Harrington ausserdem auch als Meteorolog grossen Ansehens. Die eingesandten Arbeiten waren nach dem einstimmigen Zeugniss der Richter durchschnittlich so vorzüglich, dass Mr. Warner sich entschloss, die Anzahl der Preise zu vermehren und ihnen auch Ehrenmedaillen hinzuzufügen. Neun verschiedene Nationen hatten sich beworben. Der erste Preis wurde Herrn Professor K. J. Kiessling in Hamburg zuerkannt. Den zweiten Preis erhielt Professor James Edmund Clark zu York (England), den dritten Mr. Henry C. Maine in Rochester (New-York) und Rev. Sereno E. Bishop zu Honolulu (Sandwich-Inseln); endlich wurde eine besondere Ehrenmedaille folgenden Herren verliehen: Professor Cleveland Abbe (Washington D. C.), Professor Winslow Upton (Brown University, Providence, R. J.), Professor H. A. Hazen (Washington, D. C.), Professor William M. Davis (Cambridge, Massachusetts), Mr. Frederick Cowle zu Lauriston (River fort, Tasmania) und Rev. Robert Graham LL. D. (Errol, Schottland). Wie wir hören, sollen alle diese Arbeiten gedruckt werden.

Literaturbericht.

Zeitschriften.

Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie. Herausgegeben von dem Hydrographischen Amt der Admiralität. Berlin 1886. Heft I bis III.

(297) *J. van Bebber: Anleitung zur Anstellung von Wetterprognosen.* S. 29—33.

Wiederabdruck der oben S. 158 besprochenen Abhandlung aus der Uebersicht der Witterung vom April 1885.

(298) *Vergleichende Uebersicht der Witterung des Monats Oktober 1885 in Nordamerika und Central-Europa.* Mittheilung der Deutschen Seewarte. S. 35—36. Ebenso für den Monat November. S. 125—127.

(299) *Südlicht im Westen von Kap Horn.* S. 37.

Das Schiff „Deutschland" beobachtete am 21. August 1885 in 55° SBr. und 90° WLg. ein Südlicht.

(300) *Flaschenposten.* S. 40—41.

Herr Pouchet, dem von der Stadt Paris eine Summe Geldes für wissenschaftliche Zwecke zur Verfügung gestellt worden waren, hat zusammen mit dem Erbprinzen von Monaco eine Anzahl von Flaschen, kupfernen Hohlkugeln und Tönnchen im Atlantischen Ozean treiben lassen, um durch deren Trift die herrschenden Strömungen zu bestimmen.

(301) *P. Duhme: Bemerkungen über die Ostasiatischen Gewässer.* S. 64—65.

Enthält u. A. die Beschreibung eines orkanartigen, am 13. und 14. Mai 1884 in etwa 32.7° NBr. und 133.9° ELg. wehendenden, Sturmes; aufserdem auch noch einen Bericht über Wind- und Wetterverhältnisse in Chefoo zur Winterszeit.

(302) *L. E. Dinklage: Die Staubfälle im Passatgebiet des Nordatlantischeu Ozeans.* S. 69 bis 61 und S. 113—124.

Diese höchst interessante, die Staubfälle des Nordatlantischen Ozeans behandelnde Arbeit führt den früher auch schon von Hellmann auf Grund englischer Beobachtungen erbrachten Beweis, dafs die Ursprungsstätte dieses Staubes die Sahara sei. Es wurden von Dinklage für diese Arbeit die für den Nordatlantischen Ozean seit 1878 auf der Seewarte regelmäfsig angefertigten synoptischen Karten zu Hülfe genommen, und das Vorkommen der Staubfälle mit Bezug auf die Lage des Barometermaximums der mittleren Breiten jenes Meeres untersucht. Ein ungewöhnlich weit nach Osten hin verschobenes Maximum, durch welches die Richtung des Passats an der afrikanischen Küste eine mehr östliche wird, scheint hauptsächlich die Ursache zu sein, dafs der äufserst feine Küstenstaub aufs Meer hinaus geführt wird. Die gröfste Entfernung von der Küste, in der von deutschen Schiffen Staubfälle beobachtet wurden, betrug 1320 Sm (15.7° NBr. in 40.3° WLg.). Während der Wintermonate, in denen über dem nördlichen Theile Afrikas ein Gebiet hohen Luftdruckes zu liegen pflegt, werden Staubfälle in gröfster Zahl angetroffen. So wurden für den Januar 31, für den Februar 36 Fälle berichtet, während man im Juli nur 5 und im August nur 4mal Staubfälle beobachtete. Ausführlich wird die ganz ungewöhnlich weit ausgedehnte und auf vielen Schiffen sich niederschlagende Staubwolke besprochen, die im Februar 1882 sich von der afrikanischen Küste ab nach Westen hin erstreckte. Mehrere Karten gewähren einen deutlichen Einblick in die damals und kurz vorher herrschende Wetterlage. Zum Schluss werden eine grosse Zahl nach der Zeit geordneter Staubfallbeobachtungen veröffentlicht.

(303) *Norder im Golf von Mexiko am 5. April 1884.* Mittheilung von der Deutschen Seewarte. S. 81—83.

Der Bericht giebt die Beschreibung eines vom deutschen Schiffe „Oberbürgermeister von Winter" überstandenen Nordsturmes. Während desselben sank das Barometer bis auf 751.4 mm und der Wind veränderte sich von E nach N und NW.

(304) *J. van Bebber: Die Untersuchungen von Elias Loomis über die Form und Bewegung der Cyclonen.* S. 89—95.

Wird in der Met. Zeitschrift an anderer Stelle abgedruckt werden.

(305) *Orkanartiger Sturm im nördlichen Stillen Ocean.* (Mittheilung von der Deutschen Seewarte.) S. 124—125.

Die auf einer Reise nach der Vancouver Insel begriffene deutsche Bark „Moltke", Kpt. Crantz, beobachtete am 1. August 1884 bei 20° NBr. und 135° W einen Orkan. Derselbe wehte am heftigsten aus NE und war von einem niedrigsten Luftdrucke von 742.9 mm begleitet. Die Fortbewegung des Orkans schien nach westlicher Richtung hin zu erfolgen. H. H.

Symons's Monthly Meteorological Magazine. 1886 February & March.

(306) *Thunderstroms in Russia.* S. 1—3.

Referat nach einer französischen Bearbeitung des in der Met. Zeitschrift 1884 S. 380 No. 480 besprochenen Werkes von A. Klossowsky.

(307) *Mr. Aitken on Dew.* S. 4—8.

Wiederabdruck des Aufsatzes von Aitken in der Nature (siehe oben S. 91 No. 123).

(308) *Royal Meteorological Society.*

Bericht über deren Generalversammlung am 20. Jan. 1886. In derselben hielt der Präsident R. H. Scott eine Ansprache, in welcher er die Fortschritte der maritimen Meteorologie behandelte. Zum Präsidenten für 1886/87 wurde William Ellis gewählt.

(309) *Rainfall at Smyrna.* S. 9—10.

Prof. Raulin sandte eine Tabelle über den Regenfall in Smyrna in den 20 Jahren 1864—83 ein nach den Beobachtungen von G. Purser; dieselbe enthält die monatlichen und jährlichen Regensummen der einzelnen Jahre, die hier in

metrisches Maass umgerechnet wiedergegeben sind. Der Regenmesser befand sich 3 feet über dem Erdboden. Die Regelmässigkeit der als Mittel hieraus gewonnenen Kurve würde noch weit grösser sein, wenn nicht die Jahre 1868 und 1869 im März ganz aussergewöhnlichen Regenfall gehabt hätten (245 und 307 gegen 85 mm im 20jährigen Mittel).

Regenfall zu Smyrna 38 ° 26′ NBr., 27 ° 10′ EL.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
1864	84	36	14	88	38	19	61	13	76	82	157	35	703
65	164	210	102	34	6	9	3	0	0	30	63	3	624
66	33	43	43	5	24	16	3	2	10	2	90	92	363
67	62	75	27	9	32	17	0	0	0	37	134	165	558
68	211	8	285	23	21	17	7	2	13	33	125	21	766
69	82	19	306	45	5	15	1	0	2	46	88	20	629
70	147	71	58	57	2	0	0	12	100	113	5	171	736
71	282	30	33	17	28	10	0	0	2	35	179	116	732
72	81	37	13	106	78	15	0	0	0	0	93	121	544
73	61	143	53	13	60	4	0	0	72	63	74	67	610
74	4	148	49	10	4	0	0	0	0	8	262	228	713
75	116	241	147	35	0	0	0	0	1	73	123	101	837
76	73	37	64	79	11	45	14	0	4	24	146	215	712
77	78	74	123	28	88	24	3	9	2	102	155	152	838
78	159	53	76	126	7	3	10	16	15	0	11	216	692
79	109	68	41	9	60	0	0	0	31	69	103	46	536
80	41	8	73	43	68	5	1	0	35	15	104	63	456
81	156	100	44	20	37	0	3	0	34	139	4	120	657
82	32	30	26	88	17	2	0	0	0	26	200	116	537
83	121	64	128	68	52	47	2	13	62	12	36	179	784
Mitt.	105	75	85	45	32	12	5	3	23	45	108	112	651

(310) *The Frost of January 1886.* S. 11.

Minima der Lufttemperatur und der Temperatur im Grase am 7. und 8. Jan. 1886 beobachtet auf 16 Stationen in der Umgebung von London.

(311) *Schott's Rainfall Tables, 1872.* S. 11.

In denselben findet sich die Station Thurston, bei Dunbar, Heddingtonshire, Schottland, irrthümlich als in York County, New Brunswick, gelegen angeführt.

(312) *Climatological Table for British Empire, July 1885.* S. 12. August, S. 28.

(313) *Supplementary Table of Rainfall, January 1886,* S. 13—14. February, S. 30—31. *Meteorological Notes on January 1886,* S. 15 bis 16. February, S. 31—32.

(314) *The Great Snowstorm, February 28. to March 2.,* S. 17—21.

(315) *A. W. Clayden: On the Thicknes of Shower Clouds and on the Formation of Rain, Hail and Snow.* S. 22.

Vortrag in der R. Met. Soc. Wolken von weniger als 2000 feet Dicke werden sehr selten und dann nur von sehr feinem Regen begleitet; bei Wolken von 2—4000 feet Dicke zeigen die Regentropfen Mittelgrösse. Je mehr die Dicke der Wolken zunimmt, desto grösser werden die Tropfen und wenn erstere 6000 feet überschreitet, tritt Hagelfall auf. Der Verfasser erklärt dieses dadurch, dass Tröpfchen die im oberen Theil der Wolke zu fallen beginnen, eine tiefere Temperatur besitzen als die untern Wolkenschichten. Die Folge hiervon ist eine weitere Condensation, welche den Tropfen vergrössert. Bleibt bis zum Boden der Thaupunkt der umgebenden Luft über der Temperatur des Tropfens, so wächst der letztere, bis er den Boden erreicht. Nach dem Verf. beginnt das Fallen der Tropfen immer im obersten Theil einer Wolke.

(316) *Dew.* S. 23.

Referat über Untersuchungen von Smee nach Journal of Horticulture, Februar 1886. Der Verf. beobachtete und verglich die Thaubildung an verschiedenen, jedoch gleich exponirten, Pflanzen in Bezug auf Eintreten und Stärke der Bethauung. E. B.

Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society, No. 56, Vol. XI. October 1885.

(317) *Köppen: The Temperature Zones of the Earth, considered in relation to the Duration of the Hot, Temperate and Cold Periods, and to the Effect of Temperature upon the Organic World.* S. 255—267 und Taf. 9.

Uebersetzung von J. S. Harding aus Jahrgang 1884 der Met. Zeitschr., vom Verf. durchgesehen.

(318) *Köppen: On the Equivalent of Beauforts Scale in absolute Velocity of Wind.* S. 268—274.

Knüpft an den Artikel von Charles Harding in derselben Zeitschrift an, dessen Besprechung man in Met. Z. 1885, S. 462, No. 389, findet. Der Widerspruch zwischen den vorhandenen Angaben über die Windgeschwindigkeiten, welche den Graden der 12theiligen Schätzungs-Skala entsprechen, ist ausserordentlich gross, die meisten dieser Angaben beruhen aber auf sehr schwacher Basis. Eine kleine Auswahl für die mittleren Grade der Beaufort-Skala möge hier, auf Meter per Sek. reducirt, folgen:

Beaufort-Skala . .	4	5	6	7	8
Smeaton	10	14	18	22½	27
Sir Snow Harris . .	4½	7	8	8½	10
White (Naval Archit.) 1877, p. 473	—	7	9	11½	14
Scott, 1874	10	12½	15	18	21½
Sprung, 1879 . . .	6.8	8.2	9.8	10.7	12.4

Von den übrigen vorhandenen Reduktionstafeln schliessen sich jene von James (Instructions, 1860) und Fitzroy (Weather Book, 1863) nahe an die von Smeaton an, jene von Jelinek (Anleit., Ausgabe 1869), Wyville Thomson (Challenger, 1877) und dem Washington Hydrogr. Office (Met. Log., 1878) näher an Snow Harris. Von diesen Zahlenreihen beruhen jedoch nur die von Scott und Sprung auf wirklichen Vergleichungen in grösserer Anzahl. Ein Theil der Diskordanz dieser beiden Reihen rührt davon her, dass die Zahlen von Scott nach der früheren Annahme von Robinson berechnet sind, dass die Schalen seiner Anemometer nur ⅓ der Geschwindigkeit des Windes besitzen, eine Annahme, welche sich später als im Allgemeinen irrig erwies. Die wahrscheinlichen wirklichen Werthe der Windgeschwindigkeit aus Scott's Zahlen stellen sich etwa so:

Beaufort	4	5	6	7	8
m. p. s.	8	10	12	14	17
andere Berechnung . .	7	9	11	13	15

Die letzteren Zahlen hatte Referent früher (Oe. Z. 1879) aus dem von Hrn. Scott verwandten Material durch andere Gruppirung desselben gewonnen. Im vorliegenden Aufsatz sucht er einen weiteren Beitrag zur Lösung der Frage dadurch zu liefern, dass er für Hamburg Monatsmittel der geschätzten Windstärken von den drei täglichen Terminbeobachtungen mit den anemometrischen Monatsmitteln derselben Stunden vergleicht; es ergiebt sich durch Interpolation das Verhältniss:

Beaufort	2	3	4
m. p. s.	4.0	5.5	6.8,

Resultate, welche mit den von Sprung an anderen Stationen der Seewarte gewonnenen nahezu identisch sind.

In recht guter Uebereinstimmung mit diesen Resultaten stehen jene, welche in Russland für die 10theilige Schätzungsskala und in Norwegen für die 6theilige gewonnen wurden:

Russland	10th. Skala	2	3	4	5	6	7	8
	m. p. s.	3½	4½	6	7½	9	11	14
Norwegen	6th. Skala	1		2		3		4
	m. p. s.	3⅓		6		10		14

In der Diskussion, die sich an die Verlesung knüpfte, wurde u. A. von Hrn. Curtis die Frage aufgeworfen, ob nicht ein Theil der Differenz von der geringeren mittleren Windgeschwindigkeit an der deutschen Küste gegenüber England herrühre; „ein Beobachter gewöhnt sich schnell, die Windstärke nach dem allgemeinen Charakter des Windes an seiner Station abzuschätzen, und Stärke 10 bedeutet auf einer Binnenland- oder geschützten Küsten-Station etwas ganz anderes als auf Holyhead oder Scilly." Ohne die Richtigkeit dieses, schon wiederholt ausgesprochenen, Argumentes zu bestreiten, möchte Ref. nur bemerken, dass die Mehrzahl der Beobachter an der deutschen Küste die Beaufortsche Skala auf allerlei Meeren der Erde praktisch geübt hatten und erst seit Kurzem am Lande ansässig waren, und dass er auf S. 271 des vorliegenden Aufsatzes gezeigt hat, dass im Passat die Schätzungen der deutschen Seeleute gegen die Definitionen eher zu niedrig als zu hoch sind.

Der Aeusserung des Herrn Laughton über die herrschende Verwirrung, es sei *„simply discreditable, that such a state of things should be permitted to continue"* stimmen wir lebhaft zu und hegen die Hoffnung, dass die meteorologischen Institute den vernachlässigten Gegenstand bald durch eingehende Untersuchungen klären werden.

(319) *W. Marcet: Meteorological Observations made on a Voyage up the Nile in February and March 1885.* S. 275—286.

Verf. hat auf einer Reise von Cairo nach Assuan und weiter besonders der Ausstrahlung Aufmerksamkeit zugewandt und auch die Temperatur des Nilwassers gemessen. Diese war bei Sonnenaufgang 1°—3° tiefer, als bei Sonnenuntergang, zeigte aber zugleich eine auffallende Abhängigkeit von der Temperatur der Luft: vom 17. zum 19. März sank durch einen „bitterkalten" Nordwind das Tagesmittel der Lufttemperatur um 6·5° C. und zugleich die Temperatur des Nilwassers um 1—2° C. — Am 14. Februar machte der Reisende einen Südsturm — Khamsin — durch, der die Luft mit Staub füllte. Sonst fand der Verf. starke Winde besonders an hohen Felsenufern; die Erklärung, die er dafür giebt, indem er die Erscheinung auf die Bildung lokaler Cirkulationen durch die Wärme der Klippen zurückführt, dürfte kaum genügen; die Hauptrolle dürfte die Concentration der allgemeinen Strömung durch Verengerung des Kanals spielen.

(320) *H. H. Hildebrandsson: The mean Direction of Cirrus Clouds over Europe.* S. 287—291, mit Tafel.

Der wesentlichste Theil des Inhalts dieses Aufsatzes ist vom Verf. in dessen Artikel im Januarheft dieser Zeitschrift aufgenommen. Die sich daranschliessende Diskussion berührt die Frage der Seltenheit einer Cirrusbewegung aus Ost. Da wir Cirruswolken nur unter gewissen Umständen beobachten können, so dürfte, nach unserer Ansicht, ihre mittlere Richtung eigentlich nicht mit der der allgemeinen Druckvertheilung und Windrichtung aller Tage, sondern nur mit der jener Tage verglichen werden, an denen sie wahrgenommen wurden; da die Beobachtungen der Cirruswolken natürlich nicht an allen Orten gleichzeitig sind, so würde dieses ziemlich schwierig sein, wenn es auch vielleicht einen Versuch lohnte; jedenfalls ist auch die vorliegende, durch vier Kärtchen von Europa für die Jahreszeiten unterstützte Studie von grossem Interesse.

(321) *Ch. Harding: Note on the Weather of January 1881.* S. 292—299 (mit 4 Kärtchen).

Das Wetter des Januar 1881 war auf den Britischen Inseln sehr bemerkenswerth durch folgende Züge: 1. den anhaltenden strengen Frost, 2. den schweren Sturm vom 18. und 19., 3. die Schneestürme. An einer Reproduktion der Mittelkarte des „Bull. of Internat. Met." zeigt der Verf. die merkwürdig anomale mittlere Vertheilung des Luftdrucks über dem Nordatlantischen Ocean in diesem Monat, und stellt ihm die normale Vertheilung und jene des Januar 1883 gegenüber. Wir haben die anomalen Druckverhältnisse des Januar 1881 schon bei Besprechung der synopt. Karten der Seewarte und des Dän. Inst. von diesem Monat auf S. 92 des J. 1884 der Met. Zeitschr. kurz angegeben. Herr H. giebt auch ein Kärtchen der Bahnen der bar. Minima von diesem Monat; jenes, welches am 18.—19., im Kanal liegend, vom schweren Sturm in England begleitet war, hatte am 11. die Küste von Nova Scotia verlassen. Zum Schluss giebt Verf. eine vergleichende Tabelle über mittl. Luftdruck, Temperatur und Windrichtungen von 13 Stationen am Nordatl. Ocean von den Januar-Monaten 1881, 82, 83 und 84, wovon die drei letzteren ziemlich normale Druckvertheilung zeigten.

(322) *Al. Woeikof: On the Influence of Accumulations of Snow on Climate.* S. 299 bis 309.

Wird im nächsten Heft in Verbindung mit der grösseren russischen Arbeit des Verf. über denselben Gegenstaud besprochen werden.

(323) *Proceedings.* S. 313—316.

Enthalten Auszüge aus den Vorträgen von Lieut. Col. Knight: „Velocities of Winds and their measurement", und aus James Davis: „On a peculiar form of auroral cloud seen in Northamptonshire, March 1., 1885." Der Verf. des ersteren schlägt vor, 1. das Robinson'sche Schalenkreuz empfindlicher zu machen durch einen Ausschnitt nahe der Mitte jeder Schale, welcher mit einer Lade verschlossen ist, die sich nach der konkaven Seite öffnet und dadurch bei der Bewegung gegen den Wind den Druck auf die konvexe Seite verringert, und 2. zur Prüfung der Schalenkreuze äquilibrirte kleine Ballons in einer specieller angegebenen Weise zu verwenden. W. K.

(324) *Al. Leeper: Results of Meteorol. Observations made in the Salomon Group, 1882—84.* S. 309—313.

Lieut. Leeper theilt die auf dem br. Kriegsschuner Lark bei Vermessungen in der Salomons-Gruppe angestellten Beobachtungen in Monats-

mitteln der Stunden 4a, 8a, 4p, 8p und den Monatsextremen mit; wir müssen uns mit der Wiedergabe der allgemeinen Mittel begnügen, welche für Luftdruck und Temperatur aus dem Durchschnitt jener 4 Termine, für die Meerestemperatur als Mittel der Beobachtungen um Mittag berechnet wurden.

1882	Luft-temp.	Luft-druck	Regen- Tage	Regen- mm	Meeres-temp.
April . .	29.1	763.0	18	—	29.6
Mai . . .	29.2	61.8	21	—	29.3
Juni . .	28.7	62.3	15	—	29.4
Juli . . .	27.7	63.3	22	—	28.7
August .	27.3	63.7	16	—	28.1
Sept. . .	27.2	63.0	21	—	27.7
Oktober .	27.4	62.5	27	269	27.9
Nov. (22 T)	27.5	61.5	15	468	28.5
1883					
Apr. (17 T)	27.8	761.3	14	—	28.6
Mai . . .	—	—	—	—	—
Juni . .	27.7	61.7	26	415	28.8
Juli . . .	27.9	61.0	24	260	28.4
August .	28.6	61.8	28	199	28.3
Sept. . .	28.1	61.8	26	386	28.3
Oktober .	28.5	61.8	26	282	28 3
Nov. (12 T)	27.5	61.5	7	—	27.9
1884					
Apr. (26 T)	27.9	761.5	14	225	28.9
Mai . . .	29.2	61.8	17	102	29.2
Juni . .	27.9	62.5	22	234	28.9
Juli . . .	27.5	61.6	24	464	28.3
August .	27.2	62.2	24	303	27 8
Sept. . .	27.9	62 6	23	444	27.9
Oktober .	27.3	61.9	23	278	28.3

„Der NW-Monsun herrscht über der ganzen Inselgruppe etwa von Ende November bis Ende März; diese Zeit gilt als die Regenzeit. Schwere Stürme aus NW und W sind nicht selten um diese Jahreszeit."

Die Monate von April bis Anfang November gelten als die Zeit des SE-Passats; derselbe weht jedoch unregelmässig, von Stillen und veränderlichen Winden unterbrochen, und bringt häufig Böen und viel Regen mit sich.

Comptes Rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences 1886.

Tome CII, No. 1—11 (4. Jan.—15. März).

(325) *Faye: Sur le Traité récent de Météorologie du Dr. A. Sprung.* S. 28—31.

Verf. bespricht das Lehrbuch der Meteorologie von Dr. Sprung mit Rücksicht auf die von ihm vertretene Theorie über den Ursprung der Wirbelbewegung in den Cyklonen.

(326) *Mascart: Perturbation magnétique du 9 Janvier 1886.*

(327) *Faye: Sur les 172 tornados de 1884 aux États-Unis.*

Referat über Finleys Arbeit in Prof. Papers of the Signal Office No. XVI. S. 345—347.

(328) *Jean Luvini: La question des tourbillons atmosphériques; prés. par Faye.* S. 372 bis 375.

Verf. spricht zu Gunsten der Theorie von Faye; ein „geringes" Einströmen nach dem Centrum am Erdboden läugnet er nicht und erklärt es als Wirkung der Reibung, meint aber, dass es sich nur auf die untersten 50 oder 100 m erstrecke.

(329) *A. Müntz et E. Aubin: Analyse de l'air pris au Cap Horn.* S. 421—423.

Der Sauerstoffgehalt betrug am Cap Horn nach 20 Messungen 20.864 pCt.

(330) *Wild: Sur les rélations entre les variations du magnétisme terrestre et les phénomênes observés sur le Soleil.* S. 508—510.

Es folgen Bemerkungen hierzu von Mascart.

(331) *A. Crova: Observations actinométriques faites à Montpellier pendant l'année 1885 (prés. par Perrier).* S. 511—512.

(332) *Vice-Amiral Clouë: L'ouragan du golfe d'Aden en Juin 1885.* S. 587—592. Mit einer Karte über die Bahn der Cyklone.

Von der Cyklone wurden 42 grössere Schiffe erfasst, von welchen 5 verloren gingen, unter diesen die deutsche Corvette „Augusta" und der französische Aviso „Le Renard". 425 Verluste an Menschenleben sind festgestellt, Verfasser schätzt indessen die wirkliche Zahl auf das Doppelte. — Der Weg der Cyklone war ein fast rein westlicher. 250 Meilen östlich von der Insel Socotra betrug der Durchmesser 150 Meilen, und die Geschwindigkeit des Centrums 8 Meilen pro Stunde, bei Socotra war der Durchmesser bei unveränderter Geschwindigkeit 140 Meilen, am Cap Guardafui der Durchmesser 130 Meilen, die Geschwindigkeit 10 Meilen pro Stunde; bei Aden verringerte sich der Durchmesser auf nur 60 Meilen, während die Geschwindigkeit auf 14 Meilen stieg; eine weitere Verringerung des Durchmessers trat weiter nach Westen hin ein.

Bei Einrichtung eines wettertelegraphischen Systems hätten viele Unglücksfälle vermieden werden können: wäre z. B. am 31. Mai der Sturm von der Insel Socotra signalisirt gewesen, so wäre jedenfalls die „Augusta" bei der Insel Périm verblieben und der „Renard" hätte Obock nicht verlassen. Daher wendet sich der Verfasser an die Academie der Wissenschaften mit dem Ersuchen, ihren Einfluss nach dieser Richtung hin geltend zu machen.

Dr. J. van Bebber.

(333) **Buletinul ministerului agriculturei, industriei, comerciului si domeniilor.** — Acte oficiale. Statistica. Raposturi consulare. Dari de seama de misiuni in téra si in strainatate. Studii. Climatologia. Anul I. 1885. Nr. 1—7. Bucuresci 1885. gr. 8°.

Herr Prof. Hepites, der Director des jungen rumänischen meteorologischen Instituts, benutzt das vom Ackerbau- und Handelsministerium neu gegründete Bulletin zur Mittheilung der in Bukarest angestellten Beobachtungen, welche nach internationalem, entsprechend erweitertem Schema in extenso sowohl als auch in graphischen Uebersichten veröffentlicht werden. Die Aufzeichnungen umfassen, ausser den gewöhnlichen Elementen, die Sonnenscheindauer, die Strahlung der Sonne und des Erdbodens, die Verdunstung sowie die Temperatur des Bodens an seiner Oberfläche, in 0.3, 0.6, 0.9 u. 1.2 m Tiefe.

Aus der auf S. 501—506 abgedruckten „Instructiuni pentru observarea furtunelor de Stefan Hepites" geht hervor, dass auch in Rumänien ein dichtes Netz von Stationen für Gewitterbeobachtungen geschaffen werden soll.

Bei fortschreitender Entwickelung des meteorologischen Instituts in Bukarest dürfen wir gewiss erwarten, dass Herr Hepites sowohl von den Aufzeichnungen der daselbst vorhandenen selbstregistrirenden Instrumente als auch von den Beobachtungen der übrigen Stationen im Lande regelmässig etwas bekannt geben wird.

G. Hellmann.

Separatabdrücke.

(334) Werner Siemens: Ueber die Erhaltung der Kraft im Luftmeere der Erde. S.-A. aus d. Sitzungsber. d. k. preuss. Akad. d. Wiss., 1886, XIII (4. März). 15 S. 8°.

Die gedrängte Form, in welcher hier der berühmte Physiker seine Anschauungen über die Cirkulation der Atmosphäre ausgesprochen hat, lässt einen Auszug kaum zu, und müssen wir daher unsere Leser vor Allem auf das Original verweisen; wir wollen indessen versuchen, einige Hauptpunkte hervorzuheben. Das Mitgetheilte sind Resultate von Betrachtungen, welche der Verf. grösstentheils seit Erscheinen seines Aufsatzes über die Annahme eines elektrischen Sonnenpotentials (1883) angestellt hat; und wir können vor Allem mit Freude konstatiren, dass in den Hauptzügen das Schema der atmosphärischen Cirkulation, zu welchem er gelangt ist, mit der von Ferrel 1858 aufgestellten und jetzt endlich mehr und mehr zum Durchbruch kommenden Auffassung übereinstimmt. Durch die Erdrotation muss die als Folge der Temperaturdifferenz zwischen Pol und Aequator zu fordernde allgemeine Unterströmung zum Aequator und Oberströmung zum Pol in der Weise verwandelt werden, dass »zwischen dem 35. nördlichen und südlichen Breitengrade sowohl der obere wie der untere Strom hinter der Erdrotation zurückbleiben, also nach Westen gerichtet sein muss, während zwischen den 35. Graden und den Polen eine mit der Breite schnell zunehmende, der Erdrotation voreilende, östlich gerichtete Geschwindigkeit in beiden Strömen obwalten muss.« Die Ursache davon liegt nach dem Verf. darin, dass in Folge der kontinuirlichen Ueberführung von Luft aus höheren in niedere Breiten und umgekehrt das Luftmeer eine mittlere Rotationsgeschwindigkeit annehmen muss, welche jener des 35. Breitengrades entspricht (379 m. p. s.); bei dieser Geschwindigkeit wäre die Summe der lebendigen Kraft der Rotation der Atmosphäre dieselbe, wie wenn alle Theile der letzteren in relativer Ruhe zur Erdoberfläche sich befänden. In dem äquatorialen Theile dieser Cirkulation findet vorzugsweise die Umwandlung von Sonnenenergie in lebendige Kraft bewegter Luft durch den aufsteigenden Luftstrom statt. »Da die nördl. und südl. Komponente der beiden unteren Passatströmungen bei der Annäherung an den Aequator sich gegenseitig aufheben, so verstärkt ihre lebendige Kraft den Auftrieb der Luft. Es muss also eine Aufwärtsbewegung der ganzen Luftmasse der heissen Zone in aufsteigenden Spiralen, die der Erdrotation entgegengerichtet sind, stattfinden. Nur über dem Aequator selbst muss ein Luftring übrig bleiben, der an der aufsteigenden Bewegung nicht Theil nehmen kann, und an dessen nördl. und südl. Oberfläche die spiralförmig aufsteigenden Passatströme hinaufgleiten. Durch Mitführung der Grenzschichten der relativ ruhenden äquatorialen Luftmasse müssen sich in derselben regelmässig verlaufende Wirbel erzeugen, welche der Mitte dieser Luftmasse eine entgegengesetzte, also der Erdrotation gleichgerichtete Geschwindigkeit geben. Es ist dies die Region der Kalmen.« Dass bei diesem Aufsteigen die dampfreiche Luft über den tropischen Meeren nicht beständigen Regenfall zur Folge habe, erklärt Herr S. aus der Fähigkeit des Wasserdampfes, bei Abwesenheit von Staub und Wassertheilchen weit unter den Thaupunkt zu erkalten, ohne kondensirt zu werden. »Es ergiebt sich ferner, dass ein, einer Sonnenfackel vergleichbarer, lokaler Auftrieb, der die höchsten Luftregionen erreichen und ihnen Staub und Wassertheilchen zuführen muss, durch Kondensation des Wasserdampfs dieser Luftschichten die gewaltigen Regenfälle herbeiführen kann, die man beobachtet hat. Auch die Wassermenge, die der Aequatorialstrom den gemässigten Zonen zuführt, findet damit ihre Erklärung.« Eine empirische Bestätigung dieser kühnen Hypothese fehlt freilich bis jetzt vollständig; im Gegentheil hat bekanntlich Hr. von Fritsch im oberen Westwind auf dem Pik von Teneriffa nicht nur die absolute, sondern auch die relative Feuchtigkeit gering gefunden.

In Bezug auf die Cirkulation in den gemässigten Zonen vermissen wir im Vorliegenden die Berücksichtigung des Umstands, dass an der Erdoberfläche erfahrungsgemäss die äquatorial westlichen Strömungen überwiegen und die polar westlichen nur auf geringeren Strecken und zu gewissen Jahreszeiten auftreten. Dieser Umstand ist in Ferrels Schema berücksichtigt (vgl. Sprungs' Lehrbuch d. Met., S. 204) und erklärt sich ungezwungen aus der Wirkung der Reibung, welche verlangt, dass eine Komponente der Bewegung in die Richtung des Gradienten fällt; bei den mittleren, der direkten Reibung an der Erdoberfläche entzogenen, in absteigender Bewegung begriffenen Luftmassen giebt dagegen die den Ablenkungswinkel vergrössernde Wirkung der Abnahme des Gradienten nach abwärts den Ausschlag für eine Richtung, welche eine Komponente gegen den Gradienten besitzt, also nur durch die Trägheit der Luftmassen möglich ist. An dieser Stelle können wir nicht umhin, unser Bedauern darüber auszusprechen, dass Herrn S., wie er selbst bemerkt, das Lehrbuch von Sprung erst nach Abfassung seines Vortrags bekannt wurde, da uns andernfalls vermuthlich eine gewisse ablehnende Haltung des berühmten Physikers gegen die neuere Richtung der Meteorologie erspart worden wäre, welche an zwei oder drei Stellen seines Vortrags hervortritt. Es war naturgemäss und berechtigt, dass nach der Auffindung des barischen Windgesetzes und der Entstehung der synoptischen Meteorologie zunächst sowohl die statistisch-klimatologische Richtung, als auch die frühen Versuche, die Maschinerie der Erdatmosphäre wie ein grosses Ganzes aufzufassen, auf einige Zeit in den Hintergrund traten, gegen die Verfolgung der neuen Sätze und Methoden im Detailstudium. Aber derjenige von den Urhebern des barischen Windgesetzes, welcher, freilich fast unbeachtet und unverstanden, die neuen Lehren auf deduktivem Wege in ihrer allgemeinsten Form entwickelte, W. Ferrel, knüpfte dabei vielmehr an die allgemeine Cirkulation der Atmosphäre, als an die Detailerscheinungen des täglichen Wetterwechsels an und es ist einer der Hauptzüge in der meteorologischen Literatur der letzten Jahre, dass seine Auffassung der ersteren mehr und mehr Beachtung und Verständniss

findet, nachdem seit 1877 die Anwendung der theoretischen Mechanik auf die Bewegungen in der Atmosphäre — zunächst für jenes Detail — in Folge der Arbeiten von Guldberg und Mohn durchgedrungen ist. Es berührt nach diesen Vorarbeiten befremdend, wenn der Verf. auf S. 272 sagt: »Es ist daher wiederum die im äquatorialen Auftrieb gewonnene lebendige Kraft, welche die Luft auch aus den polaren Regionen zum Aequator zurücktreibt, und nicht die Wirkung zweifelhafter Gradienten des Luftdruckes, die zur Erklärung der Phänomene keinenfalls ausreichen.« Denn nach jenen Lehren sind Wind und Gradient nothwendig verbunden durch gegenseitige Abhängigkeit, so dass für die Erhaltung gleichförmiger Geschwindigkeit ein von der geogr. Breite und der Reibung abhängiger Gradient gehört; eine in Bewegung begriffene Luftmasse kommt nun aber nothwendig fortwährend in neue Nachbarschaft und andere Gradienten; ist der neue Gradient für die Bewegung zu gross, so wird er, indem die Luft ihm mit einer starken Komponente folgt, theilweise verbraucht auf Beschleunignng derselben, ist er zu klein für dieselbe, so wächst der Ablenkungswinkel und es wird ein Theil der lebendigen Kraft des Windes in die Vergrösserung des Gradienten umgesetzt. Es geht dem Winde mit dem Gradienten, wie es dem 24. Februar mit dem Eise gehen soll: »Matheis bricht's Eis, findet er keins, macht er eins.«

In Bezug auf die verwickelten Bewegungen der höheren Breiten schreibt der Herr Verf. eine grosse Rolle der saugenden Wirkung zu, welche bewegte Luft auf darangrenzende ruhende ausübt. »Ein Barometer, welches sich in der Gondel eines schnell mit dem Sturme dahineilenden Luftballons befindet, muss einen wesentlich höheren Luftdruck anzeigen, wie ein im Zimmer aufgestelltes.« Die Wirkung des Windes auf den Druck der Luft im Zimmer ist durch das stossweise Wehen der stürmischen Winde an der Erdoberfläche relativ leicht zu beobachten, aber wenig untersucht, am speciellsten wohl noch von Hrn. Dr. K. R. Koch (57. Naturf.-Vers., Magdeburg, S. 301); er fand bei Windstössen häufiger einen Ueberdruck, als einen Minderdruck im Zimmer gegen draussen. Auf den Unterschied zwischen »statischem« und »dynamischem« Druck wurde in den siebziger Jahren von vielen Seiten für die Meteorologie Gewicht gelegt, zuletzt noch sehr nachdrücklich von Hrn. Rob. Tennent; in den letzten Jahren scheint die Ansicht mehr zur Herrschaft gelangt zu sein, dass diese an Röhren-Konstruktionen gefundene Erscheinung in der freien Atmosphäre nur eine sehr geringe Rolle spielt, ein eigentlicher Nachweis dafür ist aber nicht geliefert. In einer Fussnote giebt Herr S. an, dass er auf diesem Principe ein Anemometer konstruirt habe; der kurzen Beschreibung nach ist es wesentlich identisch mit der einen Form (Magius'sche Röhre) des den Meteorologen als Hagemann's Anemometer bekannten Instruments.

Auf die interessanten Bemerkungen über die Natur und Entstehung der barometrischen Maxima und Minima unserer Breiten können wir hier nicht näher eingehen, ohne den Rahmen einer Besprechung ganz zu verlassen; gewiss werden manche derselben anregend und fördernd auf die weitere Entwickelung unserer Wissenschaft wirken; als wichtigen, wenn auch wohl nur unter gewissen Voraussetzungen zu verstehenden Ausspruch heben wir folgenden hervor: »Ganz unzulässig erscheint es, die Luftverdünnung im Inneren der Tromben durch die Centrifugalkraft der sie umwirbelnden Luftmassen als eine Beschleunigungskraft für dieselben in Rechnung zu ziehen. Die gebildete relative Leere kann nur in der Richtung der Axe des Wirbels saugend wirken — also entweder das Wasser heben, auf dessen Oberfläche sie rotirt, oder Luft aus den höheren Luftregionen hinabziehen.«

Wir können uns Glück wünschen, dass von so autoritativer Seite die Betrachtung der »komplicirten Maschine, welche Atmosphäre heisst«, als eines Ganzen in einer Richtung in Angriff genommen ist, welche der heute als die richtigste anerkannten keineswegs so fern liegt, wie es den Anschein hat; sowie dazu, dass durch diese Anregung wohl Mancher, der bisher sich mit meteorologischen Fragen gar nicht oder nur von einem räumlich eng begrenzten Standpunkte befasst hatte, auf eine nähere Beschäftigung mit den grossen und schwierigen Fragen der allgemeinen Luftcirkulation geführt werden dürfte.

W. K.

Bücher.

(335) **Jahresbericht des landwirthschaftlichen Central-Vereins für Littauen und Masuren für 1884.** Insterburg 1885. gr. 8°. 66 S. u. Tabellen.

Der obengenannte Verein hat mit namhafter Unterstützung des preuss. landwirthschaftlichen Ministeriums zwei meteorologische Stationen II. Ordnung in Marggrabowa (Landwirthschafts-Schule) und Insterburg (Landwirth.-Versuchsstation) sowie ein Netz von einigen 60 Regenstationen eingerichtet, von deren Beobachtungs-Ergebnissen im Jahre 1884 Herr Dr. W. Pabst, erster Lehrer an obgenannter Schule in Marggrabowa, auf S. 1—34 ausführlichen Bericht erstattet.

Die Aufzeichnungen der beiden Stationen II. Ordnung werden nach dem internationalen Schema in extenso wiedergegeben und die entsprechenden Monatsresumés auf S. 6—26, wie mir scheint, in etwas zu umständlicher Form, textlich wiederholt und durchgesprochen.

Marggrabowa, oder wie es früher hiess, Oletzko, am gleichnamigen See, in beiläufig 170 m Höhe über dem Meere, scheint ein noch etwas rauheres und continentaleres Klima zu besitzen, als das Seengebiet westlich von der Kreisstadt Lyck, wo die alten preussischen Stationen Arys, jetzt Klaussen, zusammen schon gegen 40 Jahre in Function sind.

Von den 47 Regenstationen, welche das ganze Jahr hindurch thätig gewesen sind, veröffentlicht Herr Pabst die monatliche Niederschlagshöhe, die Zahl der Tage mit mehr als 0.2 mm Niederschlag und den grössten Niederschlag innerhalb 24 Stunden.

Die mittlere Niederschlagshöhe für das ganze Gebiet (Reg.-Bez. Gumbinnen) im Jahre 1884 stellt sich auf 592 mm heraus. Am weitesten bleibt dagegen Marggrabowa selbst mit nur 499 mm zurück, während der durch seine Pferdezucht wohlbekannte Ort Trakehnen mit 728 mm die höchste Jahressumme aufweist: ein für das Gedeihen des dortigen Weidelandes gewiss höchst wichtiger Umstand.

G. Hellmann.

(336) F. Bendt: Grundzüge der Physikalischen Geographie, nach den neuesten Forschungen. Berlin 1886. 72 S. 8°. Preis 1.50 *M*.

Das kleine Buch soll nach dem Ausspruch des Verfassers eine wissenschaftliche Darstellung bieten, ohne doch ein ausführlich schilderndes Werk zu sein. Es erfüllt diese Aufgabe in befriedigender Weise und kann daher, abgesehen von der Verwendung für manche private Zwecke, namentlich in solchen höheren Schulen mit Nutzen der Repetition der Schüler zu Grunde gelegt werden, in welchen die eingeführten geographischen und physikalischen Lehrbücher eine zusammenhängende und genügende Darstellung der allgemeinen Erdkunde oder doch wenigstens der Meteorologie nicht enthalten. Wenn sich die Ueberzeugung immer mehr Bahn bricht, dass eine möglichst weit verbreitete Kenntniss der Grundlagen der modernen Witterungskunde anzustreben ist, und dass dies sicherlich am besten durch eine genügende Berücksichtigung dieses Wissenszweiges im physikalischen und geographischen Unterricht der höheren Schulen[1]) erreicht werden kann, so ist das Erscheinen des Büchleins, welches mehr als zur Hälfte der Meteorologie gewidmet ist, gewiss als willkommen zu begrüssen. Von einigen verhältnissmässig geringfügigen Ausstellungen, welche gemacht werden könnten, mag hier abgesehen werden; es genüge noch den Inhalt nach den Kapitelüberschriften anzugeben: Orographie p. 2—8, Meteorologie p. 8—44, Oceanographie p. 44—61, Erdmagnetismus p. 61—66, geologische Erscheinungen p. 66—71.

Krankenhagen.

(337) Jahrbuch des ungarischen Karpathenvereins. Bd. XII. Igló 1885.

Der Abschluss vierjähriger meteorologischer Beobachtungen in Javorina, der höchsten Station nicht nur der Karpathen, sondern von ganz Osteuropa, giebt Kolbenheyer Veranlassung zu einer interessanten Zusammenstellung der Normaltemperaturen im Gebiete der Hohen Tátra (auf dem 49.° N). Die Monatsmittel für Javorina sind auf das 50jährige Mittel von Krakau reduzirt.

	Arva-váralja	Kesmark	Poró-nin	Schmecks	Zako-pane	Javo-rina
Seehöhe	502	630	742	999	1000	1019
Dez.	−4.4°	−3.4°	−4.3°	−3.2°	−3.6°	−6.3°
Jan.	−6.0	−6.0	−6.0	−4.9	−5.6	−8.1
Febr.	−4.3	−3.7	−4.7	−3.7	−7.4	−6.9
März	−0.4	0.6	−1.4	−1.8	−1.8	−4.1
April	6.5	6.9	4.4	4.7	3.3	3.2
Mai	11.5	12.2	10.3	10.0	8.8	8.6
Juni	15 5	16.0	14.3	13.8	13.4	12.8
Juli	16.2	17.6	15.6	14.0	14.3	14.2
Aug.	15.6	16.9	14.7	13.6	14.9	13.5
Sept.	11.8	12.8	10.6	10.6	10.6	8.7
Okt.	7.6	8.1	6.2	6.4	6.0	4.6
Nov.	0.9	0.9	−0.6	1.1	−1.4	−2.7
Jahr	5.9	6.6	4.9	5.1	4.3	3.1

Sehr ausführlich sind auch die Mittheilungen Kolbenheyers über die grosse, erst vor wenigen Jahren entdeckte Béler Tropfsteinhöhle in der Hohen Tátra, in welcher der Verfasser zahlreiche Höhenmessungen ausgeführt hat.

Supan. (Peterm. Mitt., Auszug.)

[1]) Bei dieser Gelegenheit soll nicht versäumt werden, auf eine interessante Abhandlung von Dr. Mascow hinzuweisen: „Der Unterricht in der Meteorologie auf Gymnasien". (Programm, Pyritz 1881.)

(338) Jahresbericht des Vereins für Wetterkunde zu Coburg. Coburg 1885. 16 S. 8°.

Der vorliegende Jahresbericht enthält die monatlichen Mittel für das Jahr 1885 über Luftdruck (Mittel, abs. Max. u. Min.), Lufttemperatur (8a, 2p, 8p, Mittel, mittl. Max. u. Min., abs. Max. u. Min.), absolute und relative Feuchtigkeit (Mittel, 8a, 2p, 8p), Bewölkung, Niederschläge (Menge, Tage, Gew., Nebel) und Wind für die Stationen Coburg und Neustadt b. C., ferner über Lufttemperatur, Bewölkung, Niederschlag und Wind für die Station Rodach. Die Publikation ist übersichtlich und entspricht in jeder Beziehung den Bedürfnissen. Die Stationen liegen nahe bei einander und können recht wohl als ein meteorologisches Versuchsfeld betrachtet werden. Im Winter 1884/85 fungirte unmittelbar 140 m über der Station Coburg die Station Veste Coburg; es zeigte sich, dass an klaren und ruhigen Wintertagen das absolute Minimum der Temperatur auf der Veste meist höher, an windigen und bedeckten Tagen dagegen tiefer lag als in der Stadt. Eine Publikation dieser correspondirenden Temperaturbeobachtungen wäre von Interesse. E. B.

(339) Charles et Eugène Marchand: Climatologie de la Ville de Fécamp et ses rapports avec la météorologie du département de la Seine inférieure. Fécamp, 1886, 8°, autographirt.

Die Verf. begannen ihre Beobachtungen 1853. Die Resultate der ersten 2 Decennien wurden durch die Société Nationale Havraise d'Études diverses 1864 und 1874 publicirt (s. Met. Magazine 1875 vol. V S. 56 und 71). Die Mittel des 3. Decenniums liegen autographirt der Royal Met. Soc. vor. Der Verf. hat die Resultate von 30 anderen Stationen des Dep. de la Seine inf. zum Vergleich aufgenommen. Eine Regenkarte für das Departement ist der Arbeit beigefügt.

(Nach einem Referat in Symons's Met. Mag. 1886 No. 3.)

(340) Otto Stoll: Guatemala. Reisen und Schilderungen aus den Jahren 1878—1883. Leipzig, F. A. Brockhaus. 1885.

Der Verf. giebt S. 27—29 eine kurze Beschreibung des Klimas von Guatemala und im Anhang eine Uebersichtstabelle (Monatsmittel) der meteorologischen Beobachtungen des Jahres 1880, angestellt von Prof. Edwin Rockstroh im Observatorium des Instituto Nacional zu Guatemala. (Die Beobachtungen des Zeitraums März 1879 bis Febr. 1880 daselbst siehe Oest. Zeitschrift für Met. 1880 S. 488.) E. B.

(341) Th. Homén: Bidrag till kännedom om nattfrostfenomenet. (Bidrag till kännedom af Finlands Natur och Folk. Utgifna af Finska Vetenskaps-Societeten. 40. Häftet. S. 75-112.)

Der Verf. hat in einer Anzahl von Nächten der Monate Juli bis September 1880 vergleichende Temperaturbeobachtungen angestellt an mehreren Punkten einer Lokalität, welche er durch einen Plan darstellt, und die eine Niederung und Hügel enthält, und zwar in Höhen von 0 bis 2 m über dem Boden. Die Befunde sind auf 5 Tafeln graphisch dargestellt. Es ist zu wünschen, dass die Resultate der offenbar interessanten Untersuchung durch einen Auszug deutscher oder französischer Sprache allgemeiner zugänglich gemacht würden. W. K.

Titel neuer Publikationen.

Angot, Alfred: Étude sur les vendanges en France. 91 S. 4°. Mit 1 Tafel. (S.-Ab. aus den Annales du Bureau Central Météorologique de France Année 1883 I.)

Angot, Alfred: Recherches théoriques sur la distribution de la chaleur à la surface du globe. 48 S. 4°. Mit 8 Tafeln. (S.-A.; ebenda.)

Balmer, Hans Friedrich: Studien über den Seeweg zwischen Europa und West-Sibirien. Inaugural-Dissertation. Hamburg, Friedrichsen & Co. 1886. 101 S. 4°. [D. S.][1])

Berthold, J.: Das Klima des Erzgebirges. 72 S. 8°. IV. Bericht über das kgl. Schullehrer-Seminar in Schneeberg. Schneeberg 1886.

Freeden, W. v.: Barometerbuch zum Gebrauch der Seeleute. Nach der neuesten Ausgabe des „Barometer Manual for the Use of Seamen" des Met. Office zu London, aus dem Englischen übersetzt. Mit 13 Abbildungen und 2 Tafeln. Oldenburg, Schulze'sche Hofbuchhandlung 1885.

Hegyfoky, Kabos: Die meteorologischen Verhältnisse des Monats Mai in Ungarn. 204 S. Gross 4°, Text ungarisch und deutsch. Budapest 1886. [C. A.]

Klossowsky, A.: Les Orages au Sud de la Russie. 41 S. 8°. Mit 4 Karten. Odessa 1886.

Lancaster, A.: Tableaux-résumés des observations météorologiques faites à Bruxelles pendant 1833—82. I. Température de l'air. (S.-A. aus Annuaire de l'observatoire royal de Bruxelles 1886). 79 S. 12°. Brüssel 1885. [D., D. S., C. A.]

Liznar, J.: Ueber den Stand des Normalbarometers des meteorologischen Institutes in Wien gegenüber den Normalbarometern der anderen meteorologischen Centralstellen Europa's. S.-A. aus dem XCIII. Bd. der Sitzb. der kais. Akad. der Wissensch. II. Abth. Jan.-Heft. Jahrg. 1886. 23 S. 8°. [D. S., C. A.]

Mascart, E.: Annales du Bureau Central Météorologique de France. Année 1882. II. Bulletin des observations françaises et revue climatologique. 274 + 56 S. 4°. Mit 40 Tafeln. Paris, Gauthier-Villars 1885. [D. S.]

Mascart, E.: Annales du Bureau Central Météorologique de France. Année 1883. I. Étude des orages en France et memoirs divers. XVI + 18 + 169 S. 4°. Mit 18 + 16 Tafeln. — III. Pluies en France. 22 + 303 S. 4°. Mit 5 Tafeln. — IV. Météorologie générale. 58 + 56 S. 4°. Mit 26 Tafeln. Paris, Gauthier-Villars 1885. [D. S.]

Osnaghi, F.: Rapporto annuale dell' Osservatorio Marittimo di Trieste per l'anno 1884. I. Volume. Triest 1886. X + 120 S. 4°. [D. S., C. A.]

Osservatorio Meteorologico di Riposto: Sulla Tromba terrestre del 7 Octobre 1884. Giarre 1884. 13 S. 4°. Mit 3 Tafeln. [C. A.]

Perlewitz, Paul: Temperatur-Abweichungen und -Schwankungen auf Grund 38jähriger Beobachtungen der Berliner meteorologischen Station. Wissenschaftliche Beilage zum Programm des Sophien-Realgymnasiums, Ostern 1886. Berlin, R. Gärtner's Verlagsbuchhandlung 1886. 22 S. 4°. Mit 4 Tafeln. [D. S., D.]

Raulin, V.: Sur la distribution des pluies dans l'Afrique méridionale. 16 S. 4°. Mit 1 Karte. (S.-A. aus den Annales du Bureau Central Météorologique de France. Année 1883. IV.)

Report of the Meteorological Council to the Royal Society. For the Year ending 31st of March 1885. London 1886. 130 S. 8°. Mit 12 Tafeln. Preis 4s. 4d. [D. S.]

Rollin: Des changements d'équilibre sur la Méditerranée. 28 S. 4°. Mit 7 Tafeln. (S.-A. aus den Annales du Bureau Central Météorologique de France. Année 1883. I.)

Schwalbe, B.: Ueber Eishöhlen und Eislöcher nebst einigen Bemerkungen über Ventarolen und niedrige Bodentemperaturen. Abdruck aus der Festschrift des Dorotheenstädtischen Realgymnasiums. Berlin, Gärtner's Verlagsbuchhandlung 1886. 57 S. 8°. [D.]

Seeland, F.: Diagramme der magnetischen und meteorologischen Beobachtungen zu Klagenfurt. Witterungsjahr 1885. Klagenfurt, F. v. Kleinmayr, 1886.

Tachini, P.: Meteorologia Solare. (Estratto dagli Annali della Meteorologia Italiana Parte III. 1884.) 66 S. 4°. Mit 3 Tafeln. Rom 1885. [C. A.]

Tesserenc de Bort, L.: Étude sur la position des grands centres d'action de l'atmosphère au printemps. 29 S. 4°. Mit 24 Tafeln. (S.-A. aus den Annales du Bureau Central Météorologique de France, Année 1883, IV.)

Wasserstandsbeobachtungen an den Hauptpegeln des Rheins und seiner grössten Nebenflüsse im Grossherzogthum Baden. Jahrgang 1886. Centralbureau für Meteorologie und Hydrographie im Grossherzogthum Baden. Karlsruhe 1886. [D. S.]

Weather Journal. Vol. I No. 1. 4 S. 4°. Mit Abbildungen. Cincinnati, Bassler 1886.

Weihrauch, K.: Ueber die Berechnung meteorologischer Jahresmittel. Sonderabdruck aus den Sitzungsber. der Dorpater Naturf.-Ges. Dorpat, Mattiesen 1886. 11 S. 8°.

---

[1]) [D.] und [O.] bedeuten, dass das betr. Werk der Deutschen oder Oesterr. Gesellschaft zugegangen sei, [C. A.] und [D. S.], dass es in den Bibliotheken der Wiener Centralanstalt und der Deutschen Seewarte vorhanden sei.

Berichtigung. S. 169 Z. 12 v. u. statt NE lies NW.

Schluss der Redaktion am 9. Mai 1886.

Druck von J. Kerskes, Berlin C., Niederwallstr. 22.

Gewitterperioden in Wien.

Von J. HANN.

In einigen Abhandlungen habe ich den jährlichen und den täglichen Gang der wichtigsten meteorologischen Elemente von Wien nach und nach festgestellt.[1]) Die vorliegende Arbeit bildet eine Fortsetzung dieser Untersuchungen und beschäftigt sich mit den Perioden des Auftretens der Gewitter in Wien. Das Material zu derselben lag schon im vorigen Herbste vollständig geordnet und gesichtet vor, es mangelte mir bisher nur die Zeit, in die Discussion der bereits fertigen Tabellen einzutreten. Inzwischen ist die Arbeit von Hellmann über „die tägliche Periode der Gewitter in Mitteleuropa" (Met. Zeitschrift Dec. 1885) erschienen und ich will nun nicht länger zögern, auch meine Untersuchungen über die Gewitterperioden in Wien den Fachgenossen vorzulegen, da jetzt gerade das Interesse für diesen Gegenstand lebhafter ist, als gewöhnlich.

Die nächste Veranlassung zu dieser kleinen meteorologischen Studie gab mir die Wahrnehmung einer besonderen Eigenthümlichkeit in dem Auftreten der Gewitter in Wien. Es ist dies die relativ grosse Häufigkeit der Gewitter aus E und SE im Frühsommer (Mai und erste Hälfte Juni), während im Spätsommer umgekehrt das Heraufziehen von Gewittern aus den östlichen Quadranten sehr selten ist. Ich war einmal überrascht, von einem meiner Universitäts-Collegen, der sich durchaus nicht mit Meteorologie beschäftigt, dessen Aufmerksamkeit die Gewitter nur dadurch erregen, dass sie ihn in einen Zustand unangenehmer nervöser Aufregung versetzen, eine Bestätigung dieser Wahrnehmung zu vernehmen. Ganz ohne Provokation von meiner Seite bekam ich den kategorischen Ausspruch zu hören: „Gewitter aus Osten kommen im Juli nicht mehr vor."

Diese Eigenthümlichkeit des Auftretens der Gewitter in der Gegend von Wien gewann noch besonderes Interesse für mich seit den Arbeiten von Köppen und van Bebber über die Hauptzugstrassen der Barometer-Minima in Europa. Es schien mir bei Verfolgung einiger recenten Fälle von Gewittern aus den östlichen Quadranten ziemlich zweifellos, dass dieselben mit dem Auftreten eines Barometer-Minimums über dem nördlichsten Theile des adriatischen Meeres und dessen Fortschreiten nach Ungarn zusammenhängen. Es entspricht dies der Zugstrasse Vb des Köppen-van Bebber'schen Schemas. Diese Zugstrasse und überhaupt das Auftreten von Barometer-Minimis über Ungarn ist für die Witterung im Wiener Becken im Allgemeinen von grösster Wichtigkeit;

---

[1]) Abhandlungen über den täglichen und jährlichen Gang der meteorologischen Elemente in Wien von J. Hann:

Die Temperatur von Wien nach 100jährigen Beobachtungen. Sitzungsber. der Wiener Akad. LXXVI. Band. Nov. 1877.

Ueber den Luftdruck von Wien. Sitzungsber. der Wiener Akad. LXXVI. Band. December 1877.

Die tägliche Periode der Geschwindigkeit und der Richtung des Windes. Sitzungsber. der Wiener Akad. LXXIX. Band. Jan.-Heft 1879.

Ueber den täglichen Gang einiger meteorolog. Elemente in Wien (Stadt). Sitzungsber. der Wiener Akad. LXXXIII. Band. Febr. 1881.

die Mehrzahl der ergiebigen und starken Regen, der heftigen Schneefälle und Unwetter überhaupt werden daselbst durch diese bedingt.

Deshalb erschien mir die Feststellung der oben erwähnten jährlichen Periodicität der Ostgewitter von grossem und allgemeinem Interesse. Sie muss auch Licht werfen auf die jahreszeitlichen Aenderungen in der Häufigkeit der Luftdruck-Minima, welche die Zugstrasse Vb frequentiren. Die Statistik der Häufigkeit der Barometer-Minima auf gewissen Zugstrassen geht nicht über das Jahr 1873 zurück; die Gewitterstatistik dagegen kann auf Decennien zurück ausgedehnt werden.

Ich habe nur an zwei Orten längere Zeit gelebt, in Kremsmünster und in Wien, und konnte daher nur an diesen Orten über das Auftreten der Gewitter genügende Beobachtungen sammeln. Es ist mir nun seit langem schon aufgefallen, dass die Gewitter in Kremsmünster und in Wien im Allgemeinen einen sehr verschiedenen Charakter haben. In Oberösterreich herrschen die Gewitter vor, welche man jetzt mit den Randbildungen der grossen atlantischen Cyklonen in Verbindung bringt, sie sind die Begleiter secundärer Minima, die sich von denselben gleichsam ablösen. Diese Gewitter erreichen selten die Niederung von Wien, man sieht von hier aus nur den Cirrostratusschirm dieser Gewitter am westlichen Horizont, und kann Abends das Wetterleuchten daselbst beobachten. Später kommt dann meist ein abkühlender Weststurm mit wenig oder gar keinem Regen (dagegen viel Staub) und ohne Gewittererscheinungen. In der Niederung von Wien sind die mehr localen und auf die wärmere Tageszeit beschränkten, meist nur kurz dauernden Gewitter vorherrschend; daneben kommen doch weniger oft sich wiederholende sporadische Gewitterzüge aus S und SW vor, die in ihrem Auftreten sehr verschieden sind von den verbreiteten, ich möchte sagen in „geschlossenem Zuge" heranrückenden „Wirbelgewittern" Oberösterreichs.[1]) Dieses gegenüber dem Westen von Oesterreich so verschiedene Auftreten der Gewitter in Wien schien mir eine Feststellung der Gewitterperioden daselbst besonders wünschenswerth zu machen. Für Süddeutschland kennen wir bereits die tägliche und jährliche Periode der Gewitter aus mehrfachen Arbeiten und die Gewitterperioden in Kremsmünster dürften mit jenen von München sehr nahe übereinkommen, wenn man absieht von den localen Gebirgsgewittern, die auf der Südseite des erstgenannten Ortes noch zur Beobachtung gelangen, während sie in München wegen der grösseren Entfernung der Alpenkette nicht mehr als Gewitter am Orte notirt werden.

Das Beobachtungs-Material, auf welchem die nachfolgenden Zusammenstellungen beruhen, sind die Gewitter-Aufzeichnungen an der K. K. Central-Anstalt für Meteorologie seit dem Jahre 1853. Es umfasst daher 32 Beobachtungsjahre (1853/84). Dasselbe ist an Güte durchaus nicht gleichwerthig mit den sorgfältigen Notirungen eines eifrigen Beobachters auf dem Lande. Einerseits brachte es von 1853—1871 incl. der Lärm der grossen Stadt naturgemäss mit sich, dass manche Gewitter der Beobachtung entgingen, da ja die Notirung eines Gewitters die Wahrnehmung des Donners erfordert. Wie sehr Ruhe und ein günstiger Beobachtungsort (sowie auch ungetheilte Aufmerksamkeit des Beobachters) den Umkreis, für welchen Gewitterbeobachtungen gelten, vergrössert, dafür habe ich in Kremsmünster auffallende Beispiele sammeln können. Ein weiterer hinderlicher Umstand, der auch jetzt noch fortwirkt, wo die

---

[1]) Man vergleiche meine Abhandlung in der Oesterr. Zeitschrift für Meteorologie. Band XV (1880), S. 434.

meteorol. Central-Anstalt in grösserer Entfernung von der Stadt sich befindet, ist der, dass die Beamten derselben viel zu sehr mit anderen Arbeiten beschäftigt sind und daher zu wenig Musse haben, um den Gewittererscheinungen dieselbe Aufmerksamkeit zuwenden zu können, wie dies manchen Beobachtern auf dem Lande vergönnt ist. Ich kann darüber aus eigener Erfahrung sprechen. Die aufmerksame Verfolgung der verschiedenen Phasen der Bildung und des Verlaufes der Gewitter ist von früher Jugend an eine Art Leidenschaft von mir gewesen und es kann mich noch jetzt geradezu unglücklich machen, wenn meine Berufsgeschäfte mich in einem Moment abrufen, wo ein Gewitter heraufzieht. Und dennoch habe ich mir an der meteorol. Central-Anstalt meine früheren sorgfältigen und eingehenden Notirungen über die Gewittererscheinungen ganz abgewöhnt.[1]) Eine grössere Geschäftslast raubt jene geistige Ruhe und die Empfänglichkeit des Geistes, die dazu gehört, um den in ihren Details scheinbar kleinlichen und wissenschaftlich interesselosen Vorgängen bei den Gewittern eine ungetheilte Aufmerksamkeit zu widmen. Und doch müssen wir uns eingestehen, dass wir ohne eingehende Detailstudien kaum den Faden auffinden werden, der die Mannigfaltigkeit der Erscheinungen bei den Gewittern in einen causalen Zusammenhang bringt. Beobachter auf dem Lande und in kleinen Orten, die genügende Musse haben, können deshalb durch sorgfältige systematische Aufzeichnungen über die Gewittererscheinungen der Meteorologie sehr schätzbare Dienste leisten.

Die Gewitter-Notirungen an der K. K. C.-A. aus deren ersten Jahren von Carl Fritsch, die auch in den Jahrbüchern zum Theil publicirt wurden, sind sehr eingehend, man muss sagen zu detaillirt für eine spätere zusammenfassende Benutzung. Dann kommen sehr dürftige Notirungen, in denen zuweilen die Angabe der Tageszeit, sowie der Zugrichtung des Gewitters vollkommen fehlt. Später werden die Notirungen wieder detaillirter und in ihrer nur das Nöthige enthaltenden Kürze sehr bequem für die Bearbeitung. Ich habe nun jedes einzelne Gewitter auf je einen Zettel aus den Journalen ausschreiben lassen mit Angabe des Datums, der Tageszeit und der Richtung, aus welcher das Gewitter kam oder der Himmelsgegend, in welcher es beobachtet wurde. Es wurden nur jene Gewitter ausgezogen, von denen auch der Donner zur Wahrnehmung gelangte. Eine weitere Scheidung in nahe Gewitter, die durch das Zenit zogen, und entfernte konnte leider nicht durchgeführt werden wegen Unzulänglichkeit der Angaben darüber. Diese Zettel gestatteten nun eine bequeme Gruppirung des Beobachtungsmateriales nach den verschiedenen Gesichtspunkten, von welchen ich von Anfang an in meiner Untersuchung ausgehen wollte. Dieselben sind: die jährliche und tägliche Periode der Gewitter in Wien überhaupt, und dann zweitens in Bezug auf die Richtung, aus welcher sie ziehen.

A. Die jährliche Periode der Gewitter in Wien nach 32jährigen Aufzeichnungen.

Die Gesammtzahl der notirten einzelnen Gewitter (nicht Gewittertage) vertheilt sich in folgender Weise auf die einzelnen Abschnitte des Jahres:

[1]) Ich habe mir schon als Schulknabe Gewitterverzeichnisse angelegt; sorgfältige eingehende Notirungen über Gewitter führte ich während meiner Gymnasialstudien in Kremsmünster. Auf ihnen beruhen meine beiden ersten meteorol. Abhandlungen: Die Nachmittagsgewitter in den Alpenthälern (Mitth. des Oesterr. Alpen-Vereins, I. Band, Wien 1863) und „Die Entstehung der Gewitter im Zusammenhange mit der Witterung". Schulprogramm der Schottenfelder Oberrealschule. Wien 1865.

Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1	2	4	30	97	136	134	102	23	7	0	2	538

Die grösste Gewitterhäufigkeit fällt noch auf den Juni, Wintergewitter sind höchst seltene Erscheinungen, im November wurde überhaupt kein Gewitter beobachtet. Auf die 4 Monate Mai—August entfallen mehr als 87 pCt. aller Gewitter, und auf das Halbjahr April—September 97 pCt. Die Gewitter sind also in Wien geradezu auf das Sommerhalbjahr April—September beschränkt.

Die fast gleiche Zahl der Gewitter im Juni und Juli lässt schon vermuthen, dass die Jahresperiode wohl nicht durch eine einfache Curve mit einem einzigen Maximum sich werde darstellen lassen. Dies findet man bestätigt, wenn man die Gewitterhäufigkeit für die halben Monate aufsucht. Selbstverständlich hat aber dieser Vorgang nur für das Sommerhalbjahr ein Interesse.

Häufigkeit der Gewitter nach halben Monaten.

April		Mai		Juni		Juli		Aug.		Sept.	
I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
6	24	37	60	**82**	54*	63	**71**	70	32	13	10

Aus dieser Zahlenreihe ergiebt sich mit grösster Bestimmtheit ein doppeltes Maximum der Gewitter-Frequenz, das auf die erste Hälfte des Juni und die letzte Hälfte des Juli fällt; die II. Hälfte des Juni hat ein ganz entschieden ausgesprochenes secundäres Minimum der Gewitterhäufigkeit. Es entfallen auf die zweite Mai- und erste Junihälfte 142 Gewitter, auf die zweite Juni- und erste Julihälfte blos 117, und auf die zweite Juli- und erste Augusthälfte wieder 141 Gewitter.

Es ist nun naheliegend zu versuchen, die jährliche Periode der Gewitter noch detaillirter zur Darstellung zu bringen, und zwar nach Dekaden- und Pen-

I. Zahl der Gewittertage in Wien 1853/84 nach Pentaden.

		1853/61	1862/70	1871/79	1880/84	1853/84	Ausgeglichene Summen
Mai	1.—5.	1	3	4	1	9	—
	6.—10.	1	1	0	1	3	9
	11.—15.	5	4	7	4	20	15
	16.—20.	3	7	4	3	17	17
	21.—25.	3	4	3	2	12	15
	26.—30.	9	1	9	1	20	20
Juni	31.—4.	4	10	8	6	28	**24**
	5.—9.	2	4	8	5	19	23
	10.—14.	9	6	7	5	27	21
	15.—19.	3	2	5	2	12	16
	20.—24.	4	3	6	0	13	14*
	25.—29.	3	5	6	3	17	17
Juli	30.—4.	3	5	9	6	23	20
	5.—9.	4	3	6	5	18	20
	10.—14.	1	10	5	3	19	20
	15.—19.	6	10	6	2	24	**22**
	20.—24.	6	5	3	6	20	20
	25.—29.	2	10	2	2	16	19
Aug.	30.—3.	1	8	14	1	24	20
	4.—8.	8	6	3	1	18	**21**
	9.—13.	5	7	6	6	24	20
	14.—18.	7	2	2	3	14	17
	19.—23.	1	4	7	4	16	14
	24.—28.	1	1	5	2	9	10
Sept.	29.—2.	2	0	1	1	4	—
	Summe	94	121	136	75	426	—

II. Zahl der Gewittertage nach Dekaden.

Mai			Juni			Juli			August		
1./10.	11./20.	21./30.	31./9.	10./19.	20./29.	30./9.	10./19.	20./29.	30./8.	9./18.	19./28.
12	37	32	**47**	39	30*	41	**43**	36	**42**	38	25

tadensummen. Ich habe diesen Versuch auch durchgeführt und bespreche zuerst die Dekadensummen (Tab. II).

Die doppelte Periode der Gewitterfrequenz kommt hier noch deutlicher zum Ausdruck, doch ist im übrigen der Verlauf der Zahlen schon weniger regelmässig. Das zweite Maximum scheint sich in zwei zu spalten, die auf die Mitte des Juli und die erste Dekade des August fallen. Doch ist es sehr fraglich, ob nicht in einer längeren Beobachtungsreihe diese complicirte Periodicität sich einfacher gestalten würde. Sicherlich gilt dies in Bezug auf die Perioden, welche in den fünftägigen Summen aus 32 Jahren noch zum Vorschein kommen (I). Es wäre eine viel längere Beobachtungsreihe nöthig, um für diese kurzen Zeiträume gesetzmässig fortschreitende Summen der Gewitterfrequenz zu erhalten. Die Haupterscheinung des Maximums im Frühsommer und die darauf folgende starke Abnahme der Gewitterhäufigkeit kommt in der Tabelle I noch eclatanter zum Ausdruck.

Prof. v. Bezold war, wie ich glaube, der erste, der die doppelte Periode der Gewitterfrequenz constatirt hat. (Zur Gewitterkunde. Pogg. Annalen Band CXXXVI 1869 und Sitzungsber. der Münchener Akad. Juli 1875.) Ich habe später auch in der Oesterr. Zeitschrift für Meteorologie einige Belege dafür gesammelt, namentlich auch für die doppelte Periode der Frequenz der Hagelfälle (Z. für Met. Bd. VIII S. 161 und 172). Ich recapitulire hier einige der mir eben vorliegenden Angaben über die doppelte Gewitterperiode in Mittel-Europa.

	April		Mai		Juni		Juli		August		Sept.		Beob.
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	Jahre
Hohenpeissenberg	29	64	118	126	**164**	139*	166	**192**	181	142	79	43	(55)
München	12	22	22	46	**47**	36*	43	**44**	**46**	31	13	4	(19)
Wien	6	24	37	60	**82**	54*	63	**71**	70	32	13	10	(32)

Die Uebereinstimmung im jährl. Gange der Gewitterfrequenz an diesen Orten ist eine überraschende. Auch in Brüssel ist eine doppelte Periode angedeutet. Hr. Lancaster giebt folgende 46jährige (1833/77) Summen der Gewitterhäufigkeit in Brüssel:

	Mai		Juni		Juli		August	
	I	II	I	II	I	II	I	II
Brüssel	41	65	68	**73**	67	**88**	79	71

Hier fällt aber das Maximum auf die zweite Hälfte des Juni, welche in Mitteleuropa gerade das Minimum der Gewitterfrequenz hat. Da diese Gewitterperioden unstreitig mit den Störungen im jährlichen Wärmegange, namentlich mit dem grossen Kälterückfall in der zweiten Junihälfte zusammenhängen, wäre eine eingehende Untersuchung derselben an vielen Orten Europas von Interesse. In der Gewitterfrequenz scheinen sich die Wärmerückgänge wie die Unterbrechungen der Regenperioden deutlicher abzuspiegeln, als in den Mittelwerthen dieser letzteren meteorologischen Elemente selbst.

Ich theile zum Schlusse dieses Abschnittes auch noch die Jahressummen der Gewitterfrequenz mit, ohne auf diese Zahlen einen Nachdruck zu legen, letzteres aus Gründen, die sich aus den Mittheilungen über das Beobachtungsmaterial von selbst ergeben. Die Zahlen geben die Häufigkeit der einzelnen notirten Gewitter und nicht die der Gewittertage an.

Wien 1853 bis 1884.

Jahressummen der Gewitterfrequenz.

Jahr	Gew.	Jahr	Gew.	Jahr	Gew.	Jahr	Gew.
1853	15	1861	13	1869	18	1877	10
54	8	62	14	70	22	78	18
55	10	63	18	71	16	79	21
56	5	64	18	72	20	80	28
57	15	65	18	73	20	81	15
58	15	66	14	74	16	82	12
59	27	67	16	75	21	83	20
60	16	68	27	76	16	84	16
Summe	111	—	138	—	149	—	140

Gesammtsumme in 32 Jahren 538.

B. Die tägliche Periode der Gewitter.

Die folgende Tabelle enthält die Vertheilung der Gewitterstunden auf die Tageszeiten. Ich sage Gewitterstunden, weil bei der Vertheilung der Gewitter nach der Zeit ihres Eintretens auf die Tagesstunden in der Weise vorgegangen wurde, dass länger dauernde Gewitter auch auf mehrere Stunden vertheilt worden sind. Z. B. ein Gewitter von 5—7^h erscheint unter 5—6 und 6—7, hingegen findet sich ein Gewitter von $^1/_2$5 bis $^1/_2$6 nur einmal in dem Intervall 4—5 eingestellt u. s. w. Die Gesammtzahl der Gewitterstunden ist natürlich grösser als die der Gewitter. Es haben im Ganzen

Die tägliche Periode der Gewitter in Wien.

Gewitterstunden.

	Winterhalbjahr	Sommerhalbjahr April—September I	II	III	IV	Summe	Berechnet
Mittern.—1	0	1	**6**	2	**7**	**16**	11
1—2	0	1	4	2	2	9	**15**
2—3	0	2	3	**3**	0	8	9
3—4	0	**3**	0	1	0	4	6
4—5	0	2	1	0	2	5	2
5—6	0	1	1	0	0	2	2
6—7	0	1	1	1	2	5	4
7—8	0	0	1	0	1	2	6
8—9	0	0	1	1	0	2*	4
9—10	0	1	3	1	0	5	1*
10—11	0	0	4	1	0	5	3
11—Mittag	1	7	6	6	0	19	17
Mittag—1	1	9	10	7	3	29	42
1—2	0	21	24	23	12	80	68
2—3	0	**30**	23	20	**21**	94	91
3—4	1	24	**30**	**26**	20	**100**	**96**
4—5	0	21	12	15	19	67	86
5—6	2	17	29	22	18	86	70
6—7	0	11	17	12	8	48	52
7—8	1	7	14	7	12	40	38
8—9	1	5	8	3	8	24	26
9—10	0	0	11	2	5	18	18
10—11	0	2	5	1	4	12	12
11—Mittern.	0	1	2	1	5	9*	10*
Summe	7	167	216	157	149	689	689

696 Gewitterstunden zur Ermittelung der täglichen Periode gedient. Manche Gewitternotirungen konnten aber hier keine Verwendung finden, weil die genauere Angabe der Tageszeit fehlte. Dies erklärt z. B., dass auf das Winterhalbjahr früher 16 Gewitter vertheilt worden sind, während hier nur 7 Ge-

witterstunden zur Einreihung gelangen konnten. Für das Sommerhalbjahr theile ich die 4 Partialsummen mit, weil dieselben zeigen, dass in jeder Gruppe das zweite nächtliche Maximum wieder zu finden ist. Dass die 4 Gruppen der Gewitterzahl nach ungleichmässig sind, rührt daher, dass sie ohne die Absicht einer Publikation dieser Partialsummen gebildet worden sind, erst hinterher erschien mir dies nützlich, aber doch überflüssig, deshalb die Zählung noch einmal nach gleichen Zeiträumen zu wiederholen.

Das interessanteste, wenngleich nicht mehr neue Ergebniss dieser Zusammenstellung ist die Constatirung des zweiten nächtlichen Maximums, das allerdings dem Betrage nach gegen das nachmittägige Maximum sehr weit zurücktritt (Verhältniss 1 : 6). Dass dieses nächtliche Maximum nicht durch die Wintergewitter zu Stande kommt, wie Hr. Dr. Hellmann meinte, zeigt sich hier sehr deutlich. Wien hat fast keine Wintergewitter, und die wenigen, die zur Beobachtung kamen, traten zwischen 11^h Vormittags und 9^h Abends ein. Hingegen zeigen die Gewitter des Sommerhalbjahres zu Wien die zweite nächtliche Periode sehr deutlich, wie dies ja auch Hr. Schultheiss für Bayern (1880/84) nachgewiesen hat (Meteorol. Zeitschrift, II. Band, S. 459). In der Hauptsache stimme ich aber Hrn. Dr. Hellmann vollkommen bei, indem ich die Ansicht vertrete, dass diese Nachtgewitter der Entstehung nach den Wintergewittern vollkommen analog sind, wofür später noch Nachweise erbracht werden sollen.

Selbst auf Grund von 32jährigen Beobachtungen tritt die tägliche Periode der Gewitterfrequenz direct aus den beobachteten Zahlen noch nicht mit der wünschenswerthen Schärfe hervor. Namentlich auffallend erscheint die plötzliche Abnahme der Gewitterhäufigkeit von 4—5^h pm und die dann wieder folgende starke Zunahme von 5—6^h. Ich habe deshalb auf die stündlichen Summen des Sommerhalbjahrs die Bessel'sche Formel angewendet. Die tägliche Periode der Gewitterfrequenz lässt sich durch folgende periodische Reihe darstellen:[1])

$$F = 28.7 + 37.4\,(213^\circ\,51' + 15^\circ\,x) + 20.7\,(358^\circ\;\;0' + 30^\circ\,x)$$
$$+\;\;8.7\,(144^\circ\;\;0' + 45^\circ\,x) +\;\;4.1\,(343^\circ\,18' + 60^\circ\,x).$$

Diese Formel bringt, wie die letzte Columne rechts in der Tabelle zeigt, die mittelst derselben berechnet worden ist, die normale tägliche Periode der Gewitterfrequenz sehr befriedigend zur Darstellung.

Aus dieser Formel lässt sich auch der Eintritt des grossen nachmittägigen Gewittermaximums schärfer bestimmen. Es fällt dasselbe auf die Stunde $2^h\,50^m$ bis $3^h\,50^m$, oder die grösste Gewitterwahrscheinlichkeit fällt zu Wien auf $3^h\,20^m$ Nachmittags. Die Gewitterfrequenz für die Stunde, deren Mitte auf diesen Zeitpunkt fällt, berechnet sich zu 96.0, somit die Gewitterwahrscheinlichkeit dieser Stunde für das ganze Sommerhalbjahr zu 3. Das zweite (nächtliche) Maximum fällt auf die Stunde 1—2^h Morgens, eigentlich etwas näher gegen Mitternacht; eine genauere Berechnung des Eintrittes dieses Maximums wäre wegen der geringen Zahl der Fälle illusorisch. Die von Gewittern freiesten Stunden sind nach der Beobachtung 7—9^h Vormittags (nach der Rechnung 9—10^h Vormittags). Nach dem grossen Maximum am Nachmittag nimmt die Gewitterfrequenz bis Mitternacht ab, um nach Mitternacht wieder etwas zu

[1]) In dieser Formel ist $x = 0$ für Mittern. bis 1^h, also $1/2^h$ a. m. gesetzt. Wollte man den Ausgangspunkt der Zählung auf Mitternacht verlegen, also auf die Stunde $11\,1/2^h$ bis $12\,1/2^h$, so müssten die Winkel-Constanten um respective $7\,1/2^\circ$, 15°, $22\,1/2^\circ$ und 30° vermindert werden.

steigen. Nach dreistündigen Intervallen vertheilen sich die Gewitter folgendermaassen über den ganzen Tag.

Zeit	Mittern.—3h	3—6h	6—9h	9h—Mittag	Mittag—3h	3—6h	6—9h	9h—Mittern.
Gewitter	33	11	9*	29	203	**253**	112	39

In den 3stündigen Perioden verschwindet das nächtliche Maximum, in den 2stündigen Intervallen aber tritt es noch hervor, denn auf 10h bis Mitternacht fallen 21 Gewitter, Mitternacht bis 2h a. m. 25.

Was ich über die Ursache der täglichen Gewitterperioden den bisherigen Ausführungen etwa noch hinzufügen könnte, wird sich am besten dem nächsten Abschnitt einfügen.

C. Die jährliche und tägliche Periode der Gewitter nach deren Zugrichtung.

Meine Beobachtung, dass die Gewitter in Wien nach der Himmelsgegend, aus welcher sie heranziehen oder in der sie zur Beobachtung gelangen, eine auffallende jährliche Periode zeigen, gab mir, wie ich schon eingangs bemerkt habe, überhaupt die Veranlassung zur Untersuchung der Gewitterperioden in Wien. Die nachfolgenden Tabellen enthalten das Ergebniss der nach diesem Gesichtspunkte vorgenommenen Gruppirung der Gewitterbeobachtungen. Es ist dazu zu bemerken, dass die Gewitter auf 8 Himmelsrichtungen vertheilt wurden, während die Notirungen 16 Richtungen angeben. Es würde eine viel längere Beobachtungsperiode erfordern, um eine Vertheilung der Gewitter auf 16 Richtungen mit Erfolg durchführen zu können; selbst bei der Vertheilung auf 8 Himmelsrichtungen zersplittert sich das Beobachtungsmaterial aus 32 Jahren zum Theil schon in störender Weise und es wird eine Zusammensetzung in grössere Gruppen nöthig, damit man auf die Ableitung allgemeiner Sätze übergehen kann.

Die folgende Tabelle enthält die Häufigkeit der Gewitter nach Richtung und Jahreszeit.

Häufigkeit der Gewitter nach Richtung und Jahreszeit.

		N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
April		2.5	1.5	0.0	4.0	2.0	3.0	8.5	6.5
Mai	I	4.5	1.0	1.5	2.5	2.5	2.5	10.0	4.5
	II	5.0	5.5	7.5	1.0	3.5	8.0	**14.0**	8.5
Juni	I	**14.0**	**7.5**	**9.5**	**8.5**	**8.5**	7.5	6.5	7.0
	II	4.0	6.5	2.0	2.5	5.0	6.5	8.5	8.0
Juli	I	5.0	7.0	3.5	5.5	4.0	6.5	16.5	**12.0**
	II	3.5	5.0	6.5	3.5	5.0	10.0	10.5	11.0
Aug.	I	5.5	4.5	0.5	5.5	**8.0**	**15.5**	**17.5**	7.0
	II	4.5	1.0	1.0	2.0	1.5	2.0	6.5	7.5
Septbr.		1.0	2.5	1.0	1.0	0.0	1.5	7.5	2.5
Summe		49.5	42.0	33.0	36.0	40.0	63.0	106.0	74.5

Man erkennt aus dieser Tabelle auf den ersten Blick, dass die Gewitter aus N, NE, E und SE ein stark hervortretendes Maximum im Frühsommer haben, bei den Gewittern aus SW, W und NW fällt dagegen das Hauptmaximum auf den Hochsommer. Fassen wir je 2 Richtungen zusammen, so tritt dieses Resultat noch klarer hervor (siehe die Tabelle auf der nächsten Seite).

Die Gewitter aus den östlichen Quadranten und die Nordgewitter erreichen in der ersten Junihälfte ihr Maximum, und trotz der relativen Seltenheit dieser Gewitter (160.5 gegen 283.5) sind sie zu dieser Zeit häufiger als die Gewitter aus den übrigen Himmelsgegenden, und zwar im Verhältniss von 39.5 zu 29.5

	April	Mai		Juni		Juli		August		Sept.	Summe
		I	II	I	II	I	II	I	II		
N und NE	4.0	5.5	10.5	**21.5**	10.5	12.0	8.5	10.0	5.5	3.5	91.5
E und SE	4.0	4.0	8.5	**18.0**	4.5	9.0	10.0	6 0	3.0	2.0	69.0
S und SW	5.0	5.0	11.5	**16.0**	11.5	10.5	15.0	**23.5**	3.0	1.5	103.0
W und NW	15.0	14.5	**22.5**	13.5	16.5	**28.5**	21.5	**24.5**	14.0	10.0	180.5
NE, E, SE	5.5	5.0	14.0	**25.5**	11.0*	16.0	15.0	10.5	4.0	4.5	111.0
SW, W, NW	18.0	17.0	**30.5**	21.0*	23.0*	35.0	31.5	**40.0**	16.0	11.5	243.5

(procentisch 24.6 pCt. zu 10.4 pCt.). Die Gewitter von S bis NW haben zwei sehr deutlich ausgesprochene Maxima ihrer Häufigkeit, in der zweiten Mai- und ersten Junihälfte ein secundäres und in der ersten Augusthälfte ein Haupt-Maximum. Die Gewitter der Osthälfte des Horizontes werden nach der zweiten Julihälfte selten, zur selben Zeit erreichen die Westgewitter ihr absolutes Maximum.

Die Gewitter aus NE, E und SE stehen, wie ich früher schon bemerkt habe, mit den Barometer-Minimis über der nördlichen Adria und über Ungarn in causaler Beziehung und weisen zugleich darauf hin, dass diese Minima hauptsächlich Erscheinungen des Frühsommers sind. Wie sich später zeigen wird, sind diese Gewitter zumeist auf die Tageszeit beschränkt. Die zwei Gewitter, welche innerhalb 32 Jahren im Februar in Wien beobachtet worden sind, waren übrigens auch SE-Gewitter. Sie traten aber auch im Gefolge des Vorüberganges jener zwei interessanten Barometer-Minima aus dem Mittelmeer auf, die den 23. und 25. Februar 1879 zu denkwürdigen Tagen in den Annalen der Witterungskunde machen. Beide Gewitter traten in Wien Abends auf und hatten eine weite Verbreitung.[1])

Die Gewitter aus NE und E, so dräuend sie auch oft heranziehen, mit gewaltigen Donnerschlägen aus der Ferne, überschreiten doch selten die Donau und erschöpfen sich meist, bevor sie die Station (Hohe Warte oder Stadt Wien) erreichen. Wenn sie in's Zenit kommen, sind sie meist schon in Auflösung begriffen. Dagegen ziehen die Gewitter von SE gerne bis in's Zenit herauf und es ist eine Eigenthümlichkeit derselben, sich oft in mehreren Zügen zu wiederholen, in manchen Fällen von Vormittag bis zum Abend. Dies sind die Gewitter des Spätfrühlings und Frühsommers, die später nicht mehr, oder höchst selten, auftreten. Den Gewittern der Ostseite ziehen nicht so ausgebreitete Cirrostratusdecken voraus, wie dies bei den Westgewittern der Fall ist;[2]) die Cirrostratusschicht, die auch den Ostgewittern nicht fehlt, ist meist nur von ganz beschränkter Ausdehnung; ich erinnere mich nur einmal zu meinem lebhaften Erstaunen ein SE-Gewitter ganz nach dem Typus der Westgewitter mit stundenlang vorher im Zenit anlangender Cirrostratusschicht beobachtet zu haben. Leider kann ich meine Notirungen darüber nicht mehr auffinden.

Wie man aus der kleinen Tabelle ersieht, wird das doppelte Maximum der Gewitter im Sommer hauptsächlich durch die Westgewitter hervorgebracht, die ihr Maximum erst gegen Ende Juli und in der ersten Augusthälfte erreichen. Die Abnahme der Frequenz in der zweiten Junihälfte ist den Gewittern aus allen Richtungen eigenthümlich und gewinnt dadurch erheblich an Interesse.

So wie die Westgewitter zumeist am SE- und S-Rande der atlantischen Depressionen entstehen, so scheinen die E-Gewitter (NE—SE) hauptsächlich der Nordwestseite der Mittelmeerdepressionen anzugehören, welch' letztere von

[1]) S. Oesterr. Zeitschrift für Meteorologie, Band XIV, p. 141 und 146.

[2]) Oesterr. Zeitschrift für Meteorol., Band XV, p. 434.

der nördlichen Adria nach Ungarn heraufkommen. Es möge hier nur ganz allgemein diese Andeutung Platz finden; eine Constatirung dieser Sätze könnte nur durch specielle Untersuchungen auf Grund synoptischer Karten erfolgen, was ganz ausserhalb der Zielpunkte dieser Abhandlung liegt.

Wir wenden uns nun zur Untersuchung der täglichen Periode der Gewitter mit Rücksicht auf die Richtung, aus welcher sie ziehen oder in welcher sie zur Beobachtung gelangen. Da die 32jährigen Beobachtungen noch nicht genügen, die Vertheilung der Gewitter nach 8, geschweige denn nach 16 Richtungen auf die 24 Stunden mit Erfolg durchzuführen, habe ich zwei Tabellen gegeben.

I. Stündliche Häufigkeit der Gewitter nach 4 Richtungen.[1])

	N u. NE	E u. SE	S u. SW	W u. NW	Summe
Mittern.—1	2.0	—	2.0	5.0	9
1—2	1.0	—	0.5	4.5	6
2—3	1.0	—	—	3.0	4
3—4	1.0	—	—	1.0	2
4—5	—	—	1	—	1
5—6	—	—	0	—	0
6—7	—	1.0	0.5	2.5	4
7—8	—	1.0	—	1.0	2
8—9	—	0.0	—	1.0	1
9—10	—	1.0	1.0	1.0	3
10—11	1.0	0.0	0.0	1.0	2
11—Mittag	0.5	1.0	1.5	5.0	8
Mittag—1	7.0	5.0	3.0	8.0	23
1—2	11.5	11.0	**14.0**	22.5	59
2—3	12.5	**13.5**	12.5	28.5	67
3—4	9.0	9.5	12.0	**36.5**	67
4—5	11.5	8.5	13.0	14.0	47
5—6	**15.5**	9.0	13.0	22.5	60
6—7	9.5	5.0	7.0	14.5	36
7—8	0.0	2.0	5.5	12.5	20
8—9	3.0	1.0	8.0	4.0	16
9—10	—	2.0	1.0	3.0	6
10—11	—	—	2.5	1.5	4
11—Mittern.	—	—	—	1.0	1
Summe	86.0	70.5	98.0	193.5	448

II. Häufigkeit der Gewitter nach 8 Richtungen in zweistündigen Intervallen.

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Summe
Mittern.—2	3	0	—	—	2.0	0.5	7.0	2.5	15
2—4	½	1.5	—	—	—	—	2.5	1.5	6
4—6	—	—	—	—	—	1.0	—	—	1
6—8	—	—	2.0	—	—	0.5	3.5	—	6
8—10	—	—	0.5	0.5	—	1.0	0.5	1.5	4
10—Mittag	0.5	1.0	0.0	1.0	0.5	1.0	3.5	2.5	10
Mittag—2	12.5	6.0	11.0	5.0	5.0	12.0	16.0	14.5	82
2—4	12.5	9.0	**11.5**	**11.5**	**10.5**	14.0	**33.0**	**32.0**	134
4—6	**13.5**	**13.5**	11.0	6.5	7.5	**18.5**	22.5	14.0	107
6—8	6.5	3.0	3.0	4.0	6.0	6.5	12.5	14.5	56
8—10	1.0	2.0	—	3.0	2.0	7.0	5.5	1.5	22
10—Mittern.	—	—	—	—	1.0	1.5	1.0	1.5	5
Summe	50.0	36.0	39.0	31.5	34.5	63 5	107.5	86.0	448

Tabelle I enthält für jede Tagesstunde die Häufigkeit der Gewitter nach 4 natürlichen Gruppen, die der Zugrichtung entsprechen, Tabelle II giebt für zwei-

[1]) Die Striche an Stelle der Nullen sollen die längeren gewitterlosen Tagesperioden besser ersichtlich machen.

stündige Intervalle die Häufigkeit der Gewitter nach 8 Richtungen. Auf diese Weise glaube ich nach zwei Richtungen hin so viel Detail gegeben zu haben, als 32jährige Beobachtungen an einem Orte wie Wien, wo die Gewitter nicht sehr zahlreich sind, dies gestatten.

Aus den beiden Tabellen ergeben sich zunächst folgende allgemeine Sätze. Die Gewitter aus allen Richtungen erreichen das Maximum ihrer Häufigkeit am Nachmittage zwischen 2^h und 6^h. Es scheint, dass die Gewitter aus E bis SW das Maximum ihrer Frequenz etwas früher erreichen, als die Westgewitter, und diese früher als die Gewitter aus N und NE. Es reichen aber die Beobachtungen noch nicht dazu aus, um diese Wahrnehmungen als Thatsachen hinzustellen, sie können recht wohl in der Kürze der Beobachtungsperiode ihren Grund haben, wofür auch der Gang der Häufigkeit in der Tabelle I. zu sprechen scheint. Sehr bemerkenswerth ist aber ferner, dass die Ostgewitter auf die Tagesstunden zwischen 6^h früh bis 10^h Abends beschränkt sind, während die Gewitter von SW bis NW fast zu allen Tageszeiten vorgekommen sind. Das nächtliche zweite Maximum tritt sehr deutlich hervor bei den Gewittern aus W, NW und N, namentlich aber bei den Westgewittern. Es zeigt dies, dass in der That die sog. „Wirbelgewitter" es sind, denen das zweite secundäre Maximum in der Nachtzeit zugeschrieben werden muss.

Sehr scharf abgegrenzt zwischen 10^h Vormittags und 10^h Abends ist das Auftreten der Gewitter aus N und NE, wenn man von der kleinen nächtlichen Episode absieht, die sehr wahrscheinlich auch noch durch die Wirbelgewitter aus Westen hervorgebracht wird. Da sich leider eine Trennung der Gewitter in nahe und entfernte nicht hat durchführen lassen, kann es manchmal geschehen, dass auch Gewitter, die eigentlich aus Westen oder Nordwesten gekommen sind, aber erst auf der N- und NE-Seite zur Beobachtung gelangten, unter die Gewitter aus N und NE eingereiht erscheinen.

Ich will zum Schlusse noch einige Beobachtungen aus der Gewitterperiode des vorigen Sommers hier anschliessen, die mit dem Obigen in Beziehung stehen.

Das Gewitter in der Nacht vom 11. zum 12. August 1885 auf der Nordseite der bayerischen und oberösterr. Kalkalpen war eines der bemerkenswerthesten dadurch, dass es seinem räumlichen Auftreten nach ganz dem Typus der Wärmegewitter entsprach, während es doch von der Bildung bis zum Erlöschen ganz während der Nachtzeit sich abspielte.

Dieses Gewitter gehörte zu den intensivsten des ganzen Jahres, seinen zahlreichen und häufig zündenden Blitzschlägen nach. Es zog längs der Nordseite der Alpen, etwa von der Gegend von Rosenheim (von München aus sah man nur Blitze in SE und E) über die österr. Landesgrenze und mindestens bis an die Grenze von Ober- und Niederösterreich. In Österreich trat es auf zwischen 12^h und 3^h Nachts. Somit war es eines jener Nachtgewitter, denen das zweite nächtl. Maximum zugeschrieben werden muss, aber trotzdem kein eigentliches Wirbelgewitter. Es stand vielmehr seiner Verbreitung und der allgemeinen Witterungslage nach den sog. Wärmegewittern am nächsten. Es folgte darauf kein Witterungsumschlag, wohl aber folgten bemerkenswerther Weise zwei ähnliche Gewitterzüge am 12. und 13. August, fast genau auf dem gleichen Terrain, aber zur Tageszeit auftretend. Die Gewitter am 12. und 13. gehörten in den oberösterr. Alpen (Salzburg und Salzkammergut) gleichfalls zu den heftigsten des Jahres, nach der Intensität der Blitzschläge und der Heftigkeit der Regengüsse. In den bayerischen Alpen traten sie viel schwächer auf.

Sehr bemerkenswerth war auch das Gewitter vom 7. August 1885. München hatte schon am 6. Abends 8—$10^1/_4{}^h$ Gewitter. Dasselbe durchzog Südbayern von 8—12^h von der westlichen bis zur östlichen Landesgrenze. In Oberösterreich gehörte der 6. August zu den klarsten und schönsten Tagen des ganzen Sommers. Abends Wetterleuchten im W. Am 7. August Morgens heiter. Um 9^h a. m. trat in Kremsmünster Westwind ein (in Passau schon um 7^h Weststurm), der bald stürmisch wurde, stark abkühlte und den ganzen Himmel mit tiefziehenden Fracto-Cumuli bedeckte (Salzburg, Kremsmünster). Mittags Abschwächung des Windes, etwas Aufklarung. Abends 5—8^h Gewitter aus SW mindestens von Salzburg bis Wien.[1]) Kein Wirbelgewitter, ohne Sturm oder starken Wind, aber mit sehr intensiven Entladungen. Das Gewitter schritt nicht von West nach Ost in Form der gewöhnlichen Wirbelgewitter fort, sondern bildete sich scheinbar überall örtlich von SW her, und zwar ziemlich gleichzeitig, aber doch im Westen früher als im Osten, längs der ganzen Nordseite der Alpen von Salzburg bis Wien. Die Häufigkeit und Intensität der elektrischen Entladungen bei diesem Gewitter war erstaunlich. Nach eigenen Beobachtungen und denen befreundeter aufmerksamer Beobachter in Zell am See, Kremsmünster und Wien war der Himmel während dieses Gewitters ein Feuermeer. Im unteren Pinzgau fiel furchtbarer Hagel, der Hunde erschlug, Menschen stark verwundete und viele Unglücksfälle zur Folge hatte. Es ist merkwürdig, wie an manchen Tagen die Wolkenelektricität so intensiv auftritt, zuweilen gerade an Tagen, deren Witterungscharakter dies absolut nicht vermuthen liesse. So war es auch am 7. August. Ein kühler stürmischer Westwind hatte seit Morgen wehend die Luft ganz abgekühlt, der Himmel war mit einer tiefziehenden gleichförmigen Wolkendecke überzogen, einen langsam eintretenden, gleichförmigen Landregen versprechend. Da bildeten sich überraschend genug am Abende nach 5^h von SW her diese intensiven Gewitterzüge aus. Wir sind wohl noch weit davon entfernt, die wahre Quelle einer intensiven Elektricitätsentwickelung in den Wolken aufgefunden zu haben, und zu verstehen, warum in dem einen Falle dieselben Wolken von Blitzen gleichsam sprühen, während sie in einem andern, oft nach den jetzigen Vorstellungen über die Entstehung der Wolkenelektricität viel günstigeren Falle nur Regen oder schwache, seltene Entladungen geben. Hier legt uns die Natur noch eines ihrer geheimnissvollsten Räthsel zur Lösung vor.

Das Auftreten der Gewitter im Juli 1885 auf der Nordseite der Ostalpen war sehr interessant mit Beziehung auf die allgemeine Witterungssituation über Europa. Bald nach Beginn des Monates bildete sich ein constantes Barometer-Maximum im SW und W, von dem sich zeitweilig ein secundäres Maximum ablöste und über Central-Europa verlagerte. Die Witterung war warm und im Allgemeinen trocken. Die vorwiegende Luftströmung war W oder NW, stammte aber, nach der Druckvertheilung, eigentlich aus SW. Unter diesen atmosphärischen Verhältnissen gab es auf der Nordseite der Ostalpen (speciell in Oberösterreich und Salzburg) fast tägliche Nachmittagsgewitter, mit sehr heftigen Entladungen und zuweilen wolkenbruchartigen Ergüssen.[2]) Die Gewitter waren zahlreich, aber local, hatten also „tropischen Charakter", wenn man so sagen

[1]) In München war kein Gewitter am 7.

[2]) Am 15. Juli Abends scheint sich längs der ganzen Nordseite der österr. Alpen eine Reihe localer Gewitter ziemlich gleichzeitig gebildet zu haben, zu Salzburg von 4^h—6^h (mit 40 mm Regen), zu Kremsmünster von 5^h—7^h (mit 57 mm Regen), zu Wien von 3^h—$4^1/_2{}^h$ und Abends um 7^h (mit 7 mm Regen).

darf. (Aehnliche Verhältnisse herrschten in der ersten Hälfte des Juli 1880.) Sie erinnerten mich lebhaft an die Schilderungen des Auftretens der Sommergewitter in den Vereinigten Staaten von Nordamerika. Auch dort herrscht (aber normal, im Mittel) ein südlicher warmer Seewind, der aus einem Barometer-Maximum herauskommt. Die Sturm- oder „Wirbelgewitter" aus W fehlten ganz, während sie sonst das normale Auftreten der Gewitter repräsentiren. Die Gewitter zogen häufig aus SE oder selbst E auf, was in gewöhnlichen Jahren in Oberösterreich höchst selten vorkommt.

Einiges über Gewittererscheinungen im Riesengebirge, insbesondere auf der Schneekoppe.

Von Prof. Dr. Eugen Reimann in Hirschberg i. Schl.

Auf der Schneekoppe in 1599 m Seehöhe sind bereits während der Sommermonate 1824—34 von dem damaligen Koppenwirthe Siebenhaar meteorologische Beobachtungen angestellt worden. Dann hat einmal kurze Zeit im Jahre 1863 Professor Sadebeck daselbst beobachtet[1]). Regelmässig während des ganzen Jahres geschieht dies aber erst seit Juli 1880 von dem Telegraphisten Kirchschlaeger im Auftrage des Königlichen Meteorologischen Instituts. Ausserdem befinden sich meteorologische Stationen auf der Preussischen Seite des Riesengebirges in Wang, Schreiberhau, Eichberg und seit 1883 auch an den Schneegruben in den resp. Seehöhen von 868, 627, 348 und 1425 m. Nach diesen Beobachtungen stellt sich die „Zahl der Tage mit Gewitter" in den einzelnen Monaten der Jahre 1880—85 auf der Koppe und die „durchschnittliche monatliche Zahl der Gewittertage" während der Jahre 1880—85 resp. 1883—84 an den genannten Punkten folgendermaassen:

	Schneekoppe.							Schneegruben	Wang	Schreiberhau	Eichberg
	1880	1881	1882	1883	1884	1885	1880–85	1883–84	1880–85	1880–85	1880–85
Januar		0	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Februar		0	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
März		0	2	0	0	0	0.4	0.5	0.3	0.7	0.3
April		0	0	0	0	0	0.0	0.0	0.8	0.7	1.2
Mai		5	5	0	1	1	2.4	2.0	2.7	3.0	4.8
Juni		4	3	3	1	3	2.8	2.0	3.0	3.8	5.8
Juli	10	5	4	11	10	6	7.7	8.5	7.2	8.3	9.8
August	2	5	0	4	4	4	3.2	4.5	3.5	4.3	4.3
Septbr.	3	1	1	2	1	1	1.5	1.5	0.8	1.5	1.5
October	1	0	0	0	0	0	0.2	0.0	0.5	0.5	0.5
Novbr.	0	0	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Decbr.	0	0	0	0	0	0	0.0	0.0	0.2	0.3	0.0
Jahr		20	15	20	17	15	18.1	19.0	19.0	23.2	28.3

[1]) Siebenhaar beobachtete:

1824	vom	14. Juli	bis	29. Sept.	6	Tage	m. Gew.	1830	vom	21. Mai	bis	4. Oct.	14	Tage	m. Gew.
25	„	1. Sept.	„	11. Oct.	0	„	„	31	„	18. Mai	„	31. Aug.	6	„	„
26	„	1. Juni	„	9. Oct.	13	„	„	32	„	23. Mai	„	12. Oct.	10	„	„
27	„	1. Juni	„	13. Oct.	11	„	„	33	„	20. Mai	„	7. Oct.	12	„	„
28	„	21. Mai	„	14. Oct.	10	„	„	34	„	3. Juli	„	15. Aug.	9	„	„
29	„	21. Mai	„	6. Oct.	10	„	„								

Sadebeck beobachtete 1863 vom 19. Juli bis 14. August 3 Gewittertage.

Danach würde die Zahl der Gewitter mit wachsender Seehöhe abnehmen. Wir sehen ferner, dass der Juli ein enorm stark ausgeprägtes Maximum der Gewitterhäufigkeit besitzt. Indessen ist dies nur gegenwärtig, d. h. seit dem Jahre 1880 der Fall und jedenfalls vorübergehend. Die Eichberger Beobachtungen, welche regelmässig seit 1859 gemacht sind, ergeben für die Jahre 1859 bis 1879 die grösste Anzahl Gewittertage im Juni; doch lassen sie erkennen, dass neben den Jahren 1880—85 auch die Jahre 1865—70, wenn auch schwächer ausgeprägt, einen Zeitabschnitt bilden, in welchem der Juli der gewitterreichere Monat gewesen ist, während in den übrigen Jahren durchaus der Juni prävalirt. Während der 27 Jahre 1859—85 kommen in 13 Jahren dem Juli mehr Gewittertage zu als dem Juni; von diesen 13 Jahren gehören aber je 5 den Abschnitten 1865—70 und 1880—85 an, dagegen nur 1 resp. 2 den Jahren 1859—64 und 1871—79. Aehnliches zeigen in Schlesien die Breslauer und Ratiborer Beobachtungsreihen, welche seit 1850 resp. 1848 laufen.[1]) Eine in regelmässigen Intervallen wiederkehrende Periode scheint aber nicht vorhanden zu sein. Ich füge folgende Zusammenstellung von Mittelwerthen für Eichberg und Breslau hinzu, aus der auch hervorgeht, dass die jährliche Zahl der Gewitter in den letzten 6 Jahren eine ungewöhnlich grosse gewesen ist:

	Eichberg.					Breslau.				
	1859–85	1859–79	1859–64 u. 1871–79	1865–70	1880–85	1850–85	1850–79	1850–64 u. 1871–79	1865–70	1880–85
Jan.	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0
Febr.	0.1	0.1	0.0	0.3	0.0	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
März	0.5	0.5	0.5	0.7	0.3	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0
April	1.3	1.4	1.0	2.3	1.2	0.9	0.9	0.8	1.7	0.5
Mai	3.6	3.3	2.7	4.7	4.8	2.3	2.0	1.9	2.5	3.3
Juni	5.5	5.4	6.3	3.3	5.8	3.8	3.7	4.1	2.0	4.0
Juli	5.8	4.6	4.5	4.8	9.8	3.8	3.2	3.1	3.7	6.8
Aug.	3.6	3.3	3.7	2.5	4.3	2.5	2.5	2.8	1.5	2.5
Sept.	1.3	1.2	1.5	0.7	1.5	0.9	0.9	1.0	0.8	0.8
Oct.	0.2	0.1	0.1	0.2	0.5	0.2	0.1	0.1	0.2	0.3
Nov.	0.2	0.2	0.3	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Dec.	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.2	0.0
Jahr	22.2	20.4	20.7	19.8	28.3	14.6	13.9	14.2	12.7	18.5

Die Tagesstunde, in welcher die meisten Gewitter auf der Koppe ausbrechen, ist 6^h Nachmittags. Die Zahl nimmt von 12^h Mittags bis 6^h successive zu und dann schnell ab; während der frühen Morgenstunden ist sie am geringsten. Von den in den letzten 6 Jahren beobachteten Gewittern nahmen ihren Anfang

etwa	28	pCt	in	der	Zeit	von	0^h	bis	4^h	Nachmittags,
„	42	„	„	„	„	„	4^h	„	8^h	„
„	11	„	„	„	„	„	8^h	„	12^h	„
„	8	„	„	„	„	„	12^h	„	4^h	Vormittags,
„	3	„	„	„	„	„	4^h	„	8^h	„
„	8	„	„	„	„	„	8^h	„	12^h	„

[1]) Galle, Mittheilungen der Königlichen Universitäts-Sternwarte zu Breslau. Breslau 1879. Reimann, die meteorologischen Verhältnisse Ratibors. Programm des Königl. Gymnasiums, Ostern 1880 u. 81.

13 pCt. begannen gegen 6h Nachmittags. Im Thale, gemäss den Eichberger Beobachtungen der letzten Jahre, fällt der Ausbruch der meisten Gewitter in die Nachmittagstunden von 1h bis 3h, während sich ein zweites schwächeres Maximum ebenfalls um 6h bemerklich macht.

Die Dauer eines Gewitters auf der Koppe ist sehr verschieden. Geht es höher als die Koppe, so dauert es nach der Angabe Kirchschlaeger's höchstens eine halbe Stunde, lehnt es sich dagegen an das Gebirge an, so kann es 5 Stunden und noch länger blitzen und donnern.

Die Richtung, aus welcher die auf der Koppe beobachteten Gewitter kommen, ist meistens eine westliche, sowohl nach Angabe Kirchschlaegers als des Koppenwirthes Pohl, der im Winter in Hirschberg wohnt, und dem ich einen grossen Theil der folgenden Notizen verdanke. Zuweilen steigen die Gewitterwolken auch aus dem Melzergrunde oder aus dem Riesengrunde auf. Die von Westen kommenden schwenken grösstentheils am Koppenkegel ab, entweder rechts nach Krautenau zu oder links nach den Katzbachbergen; manche theilen sich auch, um sich öfters wieder zu vereinigen, was dann in der Nähe von Liebau und Landeshut geschieht. Dieser Umstand ist jedenfalls eine der Ursachen von den auffallend zahlreichen Blitzschlägen, unter denen jene Gegenden zu leiden haben. Die Grenzbauden dagegen würden im Gewitterschatten der Koppe liegen, was mit den Aussagen ihrer Bewohner in Uebereinstimmung ist, wonach Gewitter bei ihnen verhältnissmässig selten sind.

Notizen, in welcher Höhe die Gewitter ziehen, sind leider bisher auf keiner Station gemacht worden. Der Breslauer Professor Tobias Volkmar sagt in einem 1777 erschienenen Buche „Reisen nach dem Riesengebirge", dass die „mehresten" Donnerwetter tiefer gehen als die Koppe. Dasselbe behaupten sämmtliche Gebirgsbewohner und ständigen Koppenbesucher, so viele ich gesprochen habe. Auch Herr Pohl bestätigte es mir, und zwar ziehen nach einer Schätzung von den durchschnittlichen 18 Gewittern des Jahres etwa 10 unterhalb des Koppenkegels, während 5–6 die Koppe einhüllen und nur 2–3 sich über dieselbe erheben. Kirchschlaeger giebt an, dass von den 15 Gewittern des vorigen Jahres 6 tiefer als die Koppe und nur 2 höher als sie gezogen sind.[1])

Was das Aussehen und die Grösse der Gewitterwolken betrifft, so habe ich Folgendes in Erfahrung gebracht. Die höher als die Koppe ziehenden Gewitterwolken sind nach Kirchschlaeger weiss. Pohl sagt aus, dass eine von ihnen in gleicher Höhe mit der Koppe heranziehende Gewitterwolke stets pechschwarz gefärbt, und, ihre Form betreffend, oben wellig, unten gefranst und von mässiger Dicke erscheint. Kirchschlaeger hat es schon aus einer ganz kleinen einzelnen Wolke, die über der Koppe schwebte und ihrem Aussehen nach kein Gewitter ahnen liess, plötzlich blitzen gesehen und donnern gehört. Steht das Gewitter unter der Koppe, so ist über ihr der Himmel entweder völlig heiter, oder es zeigen sich in der Höhe einzelne Wolken, und zwar von verschiedener Art. Wolken unter einer Gewitterwolke sind von der Koppe aus noch nie beobachtet worden. Saussure behauptete, ein Gewitter in den Bergen immer nur entstehen gesehen zu haben, wenn zwei oder mehrere Wolken zusammenwirkten. Auch Franklin war der Meinung, dass zum Zustandekommen eines Gewitters mehrere Wolken gehören, und dass die eine von ihnen eine

[1]) Im Widerspruch hiermit und mit den im Folgenden ausführlich von mir geschilderten Beobachtungen steht der von Kämtz in seinen „Vorlesungen" ausgesprochene Zweifel, dass kreisende Gewitter unter sich gesehen haben.

bedeutende Ausdehnung besitzen müsse. In Bezug auf letzteren Punkt erwähne ich noch, dass ich es selbst einmal im Thale zwischen Hermsdorf und Agnetendorf aus einer ganz schmalen, dünnen, durchsichtigen Wolke, welche wenig höher als der Kynast mit grosser Geschwindigkeit in wenigen Minuten über mich wegraste, worauf es wieder heiter war, höchst kräftig gewittern sehen habe.

Ueber die Art und Weise, wie Gewitterwolken ihren Anfang nehmen und sich weiter entwickeln, konnte mir weder Kirchschlaeger noch Pohl Angaben machen, ausser dass sich solche Wolken zuweilen aus anfangs dünnen Nebeln entwickeln, die aus den Gründen aufsteigen, in welche die Koppe im Norden und Süden steil abfällt. Dagegen hat Herr Lungwitz, Lehrer an der hiesigen Mittelschule, die Entstehung und den Verlauf eines Gewitters vor einer Reihe von Jahren im Gebirge zu beobachten Gelegenheit gehabt. Seiner Erzählung entnehme ich Folgendes. An einem prachtvollen Nachmittage im Monat Juli war er mit mehreren Begleitern bei durchaus wolken- und bis zum Horizont herab nebelfreiem Himmel auf den Kamm gelangt und hatte sich in einer Seehöhe von 1391 m an dem oberen Rande des Grossen Teiches gelagert, der 173 m tiefer seinen 551 m langen und 172 m breiten, 26 Morgen grossen Wasserspiegel ausbreitet. Plötzlich, gegen $4^1/_2$ Uhr, sah der bis dahin völlig klare Teich aus, als wenn sich ein schwacher Nebel über seine Fläche legte. Dieser schien nach einer Viertelstunde etwas gestiegen und dabei ein wenig über das gegenüberliegende Ufer hinausgegangen zu sein. Dann wurde er dichter und kam höher im Kessel herauf, versperrte aber zunächst noch nicht die Fernsicht in's weite Thal. Nachdem er sich aber über die Hälfte erhoben hatte, brach Herr Lungwitz auf und schlug die Richtung nach der Koppe längs des Kammes ein. Nach einer halben Stunde hatte der Nebel die Kesselwand überschritten und breitete sich auf dem Kamme aus, so dass sich nach einer weiteren Viertelstunde die Herren selbst im Nebel befanden. Jetzt erhob sich auch, während es bis dahin windstill war, ein heftiger Sturm aus Westen; zugleich liess sich innerhalb des Nebels schwach rollender aber anhaltender Donner hören, indessen Blitze zunächst noch nicht zu sehen waren. Nach etwa 10 Minuten zeigten sich auch diese, und zwar einzelne, von starkem Donner begleitete, fast horizontale Zickzackblitze in der nächsten Nähe, die das ganze Gewölk erleuchteten. Obgleich es nun auch stark zu regnen anfing, und die Temperatur sich enorm abgekühlt hatte, hielten die Herren es doch, da es sehr dunkel wurde, und die Blitze von allen Seiten kamen, für gerathen, sich in der Nähe des Kleinen Teiches hinzulegen. Eine Viertelstunde lang folgten sich Blitze auf Blitze, die schräg, horizontal und vertikal, nach oben und unten, mit kurzem in demselben Moment ertönenden Knall bei ihnen vorbeifuhren. Auch aus dem Teichschlunde sprangen Blitze nach oben. Dann war die Gewitterwolke über ihnen fortgezogen und trieb vor ihnen her, auf dem Kamme hin, der Koppe zu, so dass die Herren bei heiterem Himmel, aber stark gesunkener Temperatur nun dem auch bereits schwächer gewordenen Gewitter nachgingen. Als sie auf die Koppe kamen, war alles klar, und nur in der Ferne zeigte sich noch die Wolke, welche am Koppenkegel sich nach rechts ins Böhmische gewendet hatte. In dieser Schilderung ist von einer zweiten, beim Entstehen des Gewitters mitwirkenden Wolke keine Spur zu entdecken.

Der oben erwähnte Volkmar schreibt ferner: „Es ist ein angenehmes Schauspiel, sich über den Gewittern auf Bergen in heiterer Luft zu befinden und die Wolken Blitze über sich wie unter sich ausschütten zu sehen.“ Ein älterer Schüler des Hirschberger Gymnasiums erzählte mir nun gelegentlich

vor einigen Wochen ebenfalls, dass sich einmal an einem Nachmittage gegen 3 Uhr auf der Koppe ein Gewitter zu seinen Füssen entladen habe, und dass vier Blitze von unten senkrecht nach oben in die blaue Luft hineingegangen wären, was er ganz genau erkannt habe, ein Irrthum oder eine optische Täuschung sei nicht möglich gewesen. Die Gewitterwolke, auf die er direkt herabgesehen, habe, etwas höher als der Kamm, bis an den Koppenkegel herangestanden, so dass er von oben zwischen Berg und Wolke nicht habe durchsehen können, und das ganze Thal erfüllt. Er selbst habe vor der preussischen Baude gestanden, ganz von heiterer Luft umgeben und blauen Himmel über sich, und immer den Kopf in die Höhe heben müssen, um das obere Ende der Blitze zu sehen, die sich über seinen Standpunkt noch ungefähr eben so hoch in die Luft schlängelten als die Wolke unter ihm gelagert habe, so dass die Länge der Blitze zwei- bis dreihundert Meter betragen haben müsse. Dieselben wären auffallend langsam in die Höhe gegangen, und ein paar Mal hätte zugleich die ganze Oberfläche der Wolke geleuchtet; von dem sie begleitenden Donner wisse er nichts besonderes zu sagen. Blitze in den Bergkegel fahren habe er nicht gesehen. Da mir zuerst trotz dieser klaren und detaillirten Schilderung die ganze Sache höchst unwahrscheinlich vorkam, indem mir von nach oben fahrenden Blitzen nur die von Arago dem Dr. Werloschnigg nacherzählte Geschichte von dem Schlage in die Sankt-Ursulakirche in Steyermark bekannt war,[1]) andererseits sie mich lebhaft interessirte, so suchte ich zunächst Herrn Lungwitz auf, der seit 50 Jahren im Riesengebirge ansässig, auf dem Kamme wohl bekannt ist und als erfahrener und umsichtiger Mann in Ansehen steht. Auch dieser erzählte mir, dass er einmal von der Koppe aus eine Gewitterwolke im Melzergrunde und Blitze zickzackförmig nach oben und ebenso nach den Seiten von ihr ausgehen gesehen hat; über der Koppe war der Himmel heiter und nur stellenweise von Schichtgewölk bedeckt. Die Blitze haben sich in der Luft im Blauen verloren, die Wolken sind nicht von ihnen erreicht worden, wenn auch einige Blitze den Weg auf sie zu genommen haben. Bei den nach oben fahrenden Blitzen war zuweilen gar kein oder nur schwacher Donner zu hören. Endlich bestätigten mir diese Beobachtung Pohl und Kirchschlaeger, und zwar völlig unabhängig von einander, letzterer brieflich. Auch Pohl hat vielfach zickzackförmige Blitze, die sich in ihrem Aussehen nicht von gewöhnlichen Blitzen unterschieden, aus tief stehenden Wolken vertikal nach oben fahren und in der Luft sich verlieren gesehen; er fügte hinzu, dass, wenn noch in der Höhe mehr oder weniger ausgedehntes Gewölk sich befand, die Blitze nicht bis zu diesem gelangt sind. Der Donner derselben gleiche ganz dem der nach unten gehenden, welcher in dieser Höhe schwächer als im Thale klingt und von nur kurzem Rollen begleitet ist. Blitze ohne Donner habe er nicht beobachtet. Letzteres ist auch von Kirchschlaeger nicht geschehen, der aber öfters, was Pohl nicht bemerkt hat, Blitze schräg nach oben in die Bergwände einschlagen gesehen hat. Beide bekundeten noch, dass die nach unten fahrenden Blitze durch eine Gewitterwolke hindurch nicht sichtbar sind, doch ständen

[1]) Nachdem ich diesen Aufsatz niedergeschrieben hatte, theilt mir Herr Dr. Kremser in Berlin mit, dass am 29. Juni 1879 Professor Beetz und Hauptmann Lingg aus München eigenthümliche Blitze raketenartig und verhältnissmässig langsam in die Höhe steigen und sich gleichzeitig verzweigen gesehen haben, und dass am 23. Juni 1881 ähnliche Blitze beobachtet wurden (Publikationen der bayrischen meteorologischen Centralanstalt). Zugleich macht er mich darauf aufmerksam, dass Kämtz in seiner „Meteorologie" gleiche Beobachtungen von Koch beschreibt, die dieser auf einer Harzreise gemacht hat, desgl. solche von Bergmann.

zuweilen die Wolken, auch wenn sie tiefer als die Koppe zögen, so, dass man schräg unter der Wolke hinweg sehen und dann den unteren Theil jener Blitze wahrnehmen könne.

Mir scheinen diese Beobachtungen zahlreicher, von den Wolken nach oben schlängelnder Blitze so merkwürdig, dass ich die Absicht habe, nächsten Juli auf der Koppe zu verleben, um mich mit eigenen Augen von der Richtigkeit zu überzeugen.[1]) Einen ernsten Zweifel habe ich nicht, nachdem mir von vier ganz verschiedenen Seiten her so übereinstimmende Mittheilungen gemacht worden sind. Durch das Phänomen über den Wolken senkrecht ins Blaue schlagender Blitze würde sich unter Anderem die Thatsache vom „Donner ohne sichtbaren Blitz" einfacher erklären, als es Arago versuchte, der unterhalb der Gewitterwolke eine die Aussicht versperrende Wolkenschicht annahm, nach welcher herab die Blitze gerichtet seien. Nun erlangt auch für mich die Wahrnehmung an Bedeutung, die ich im September 1874 vom Rothen Meere aus machte, dass es am Abend über den auf den Bergen der Afrikanischen Küste lagernden dunklen Wolken fortwährend grell aufleuchtete, während es unter den Wolken finster blieb und nach unten schlagende Blitze nicht zu erblicken waren; somit konnte auch d'Abbadie im Jahre 1846 in den Gebirgen Abessiniens eine finstere Augustnacht hindurch ohne sichtbare Blitze den Donner rollen hören. An der Entstehung des Wetterleuchtens, das zuweilen bis zum Zenit hinauf den Himmel erhellt, dürften wohl ebenfalls solche Blitze betheiligt sein.

Blitze von unten herauf haben bisher noch nie in die auf der Koppe stehenden Gebäude, die steinerne Kapelle und die beiden hölzernen Gasthäuser, die sogenannte preussische und böhmische Baude, eingeschlagen. Dagegen sind diese Häuser resp. ihre Blitzableiter schon oft von Blitzen aus über der Koppe schwebenden Wolken getroffen worden. In den Morgenstunden des 16. August 1834 traf ein Blitz die Kapelle und zertrümmerte in derselben das Barometer des Wirthes Siebenhaar, wodurch dessen Beobachtungen ein jäher Abschluss bereitet wurde. Auch wurde im Juli 1838 ein Tourist, der vom Regen durchnässt in der Kapelle Zuflucht gesucht hatte, in derselben vom Blitz getödtet. Die beiden Gasthäuser sind mit Blitzableitern wohl versehen, indem sich auf ihnen je sieben in Platinenden auslaufende kupferne Auffangestangen befinden, je drei längs des Firstes und je vier an den vier Ecken; fast jeder entspricht eine aus sechs Kupferdrähten zu einem etwa fingerdicken Seile zusammengedrehte Ableitung, die zwischen dem Steingerölle in stets feuchten Aufschüttungen von Erde und Lehm endigen. In die Auffangestangen schlägt der Blitz sehr häufig; besonders in die der preussischen Baude, wofür ein Grund nicht bekannt ist, zumal auch beide Häuser gleich hoch sind. Dies geschah im vorigen Jahre dreimal und im Jahre 1883 sogar zehnmal Herr Pohl lässt stets nach einem Schlage einen neuen Platinconus aufsetzen, da der getroffene, wie ich an mehreren mir vorgelegten gesehen habe, stets an der Spitze angeschmolzen und breit abgestumpft ist. Auch an den Kupferseilen hat er häufig Schmelzspuren gefunden, indem einzelne Drähte kleine Unterbrechungen und angeschmolzene Kügelchen zeigen. Ein starker Ausgleich findet bereits durch diese Ableiter statt, wenn das Gewitter noch in der Ferne ist, da man alsdann beim Berühren der Seile ein prickelndes Gefühl empfindet. Im Jahre 1883 wurde eine Frau,

[1]) Und noch andere auf die atmosphärische Elektricität bezügliche Beobachtungen zu machen. Möchte es sich nicht durchführen lassen, die meteorologischen Beobachter der Riesengebirgsstationen auf elektrische Beobachtungen einzuüben, um solche regelmässig anzustellen!

die sich in der Nähe einer Ableitung aufhielt, als ein Gewitter über der Koppe stand, mehrere Fuss weit fort und gegen einen Zaun geschleudert. Auch an den Telegraphenstangen sind schon Blitze herabgefahren; mehrfach ist es vorgekommen, dass im Telegraphenamt die Apparate beschädigt worden sind. Pohl erzählt, dass er einmal in der Ferne einen starken kurzen Blitz gesehen, und dass in demselben Moment auf der Koppe ein am Telegraphen sitzender junger Mensch von einem herausfahrenden Funken vom Stuhle geworfen worden sei. Kirchschlaeger hat „in der Nähe der letzten Telegraphenstange" im ganzen Körper einen elektrischen Schlag gespürt, als ein Blitz herabging, was offenbar nichts mit der Telegraphenleitung zu thun hatte, sondern Wirkung des Rückschlages war. Ebenso fühlte im August 1885 ein Hirschberger Gymnasiast auf der Strasse nach Warmbrunn, als er plötzlich einen Donnerschlag hörte, zugleich einen Schlag auf den Rücken, auch war es ihm, als wenn ihn jemand niederdrückte, so dass er sich eine Zeitlang auf einen Stein setzen musste, ehe er weitergehen konnte; der Blitz hatte etwa 50 Schritt von der Strasse einen Baum am Zacken getroffen. Was die übrigen hochgelegenen Gebirgsbauden betrifft, so ist im vergangenen Sommer der Blitz in der Schneegrubenbaude durch den Schornstein gefahren, hat den Ofen zertrümmert und zwei Touristen betäubt. Die Peterbaude ist schon mehrfach getroffen worden; vor längerer Zeit tödtete der Blitz mehrere Kühe im Stalle, und im letzten Sommer traf er 600 m entfernt unterhalb der Baude nach Spindelmühl zu, eine Telegraphenstange, um an dem Drahte entlang aufwärts in die Baude zu fahren und Schmelzungen an den Apparaten sowie Beschädigungen an den Holztheilen der vorgebauten Glasveranda zu verursachen. Auf dem Hochsteine schlug der Blitz in einem der letzten Jahre in den hölzernen Aussichtsthurm, ohne jedoch zu zünden oder Verwüstungen anzurichten.

Zieht ein Gewitter im Dunkeln über die Koppe, so wird die ausgleichende Wirkung der Blitzableiter stets in Lichtbüscheln sichtbar, welche sich an den Spitzen der oberen Auffangestangen sowohl der böhmischen als der preussischen Baude bilden, während die acht übrigen niedrigeren Spitzen nicht zu leuchten pflegen. Das Leuchten dauert meistens so lange, als das Gewitter über der Koppe steht. Am Tage könnte man vielleicht die Lichtbüschel mittelst Photographirens sichtbar machen; wenigstens hat mir der Berliner Hofphotograph H. Günther, derselbe, der vor einer Reihe von Jahren zusammen mit Geheimrath Dove von dem Dache der Berliner Sternwarte aus als der Erste einen Blitz photographirt hat, erzählt, dass er beim Herannahen eines Gewitters eine Statue mit einer Lanze aufgenommen habe, worauf beim Entwickeln des Bildes an der Lanzenspitze eiu Strahlenbüschel zum Vorschein gekommen sei, das seiner Meinung nach unmöglich von einer Verunreinigung der Platte herrühren konnte. Bei Gewittern unterhalb der Koppe ist ein Leuchten der Ableiterspitzen bisher noch nicht beobachtet worden.

Eigenthümlich sind die Erscheinungen, wenn die Koppe von der Gewitterwolke eingehüllt ist, so dass der aus der Baude in's Freie Tretende sich unmittelbar in der Gewitterwolke befindet. Sein ganzer Körper ist dann im Dunkeln von einem Heiligenschein umgeben, und überall, wohin er nur greift und seine Finger ausstreckt, zucken lautlose Strahlen auf. Zuweilen ist es auch, als ob etwas von der Erde in die Höhe ginge mit einem zischenden Geräusch, wie kaltes Wasser auf eine heisse Platte gegossen erzeugt; doch ist in diesem Falle auch bei völliger Dunkelheit nichts sichtbar. Eigentliche Blitze hat Pohl zu solchen Zeiten nie gesehen und stets den Donner nur aus der Ferne gehört, jedenfalls

deshalb, weil der der Koppe aufliegende Theil der Gewitterwolke seinen Hauptausgleich direkt durch Berührung mit dem Kegel und den auf ihm befindlichen Gegenständen, insbesondere den Blitzableitern, vollzieht.

St.-Elmsfeuer sind bisher nur zwei auf der Koppe beobachtet worden, und zwar das erste am 23. Juli 1863 von Professor Sadebeck, der darüber folgendes berichtet:[1]) „Es war Nachmittags ganz trübe geworden, und eine dunkle Wolkenwand im Westen verkündete ein Gewitter. In der That kam dasselbe immer näher heran, ging aber bei der Koppe vorüber. In Folge des elektrischen Zustandes der Atmosphäre zeigte sich Abends gegen 9 Uhr auf dem Gipfel des steinernen Kreuzes auf der Kapelle das St.-Elmsfeuer in Gestalt eines blauen Flämmchens. Etwa eine Viertelstunde lang konnten wir uns am Anblick dieses interessanten Phänomens erfreuen, welches bisher noch von Niemandem auf der Koppe beobachtet worden war.“ Das zweite Elmsfeuer erschien nach Pohl's Angabe am Abend des 17. Juli 1880, während ein Gewitter, das jedoch schon im Abnehmen begriffen war, am Fusse des Koppenkegels den Melzergrund ausfüllte und sich über Krummhübel hinaus erstreckte, auf dem Eckpfeiler des 105 cm hohen eisernen Zaunes, der nach dem Melzergrunde zu die preussische Baude umgiebt, in Gestalt einer zwei bis drei Zoll hohen, unten bläulichen und fortwährend spritzelnden Flamme, einer Gasflamme ähnlich. Unter „spritzeln“ versteht Pohl, dass sich kleine Flammentheile, wie Stecknadelknöpfe gross, von dem Elmsfeuer loslösten und verschwanden. Pohl sowie mehrere Touristen haben wiederholt mit den Fingern in demselben herumgerührt, ohne etwas zu fühlen und zu hören, wobei es wie eine Flamme sich hin- und herbog. Es dauerte eine Viertelstunde und verschwand plötzlich. Nach der wiederholten Versicherung Pohl's war es auf der Koppe windstill und der Himmel über ihr völlig heiter und sternenklar. Kirchschlaeger schreibt an mich: Die eiserne Zaunspitze brannte roth und grün, die Erscheinung war nach einem Gewitter. In den Veröffentlichungen des Königlichen Meteorologischen Instituts ist an besagtem Abend notirt: SW 4; Bedeckung 10; Gewitter und Regen 8—10 Uhr; Elmsfeuer 9 Uhr. Es ist offenbar anzunehmen, dass das Elmsfeuer später als 9 Uhr war, wenn die sonstigen Zeitangaben Kirchschlaeger's, der damals eben erst zu beobachten angefangen hatte, zuverlässig sind, da nach ihm sowohl als nach Pohl das Gewitter wenigstens in der Hauptsache vorüber war, nach letzterem im Melzergrunde stand und über der Koppe heiterer Himmel war. Ich habe diese St.-Elmsfeuer-Erscheinungen gesondert von dem Leuchten der Blitzableiterspitzen aufgeführt, da nach den Beschreibungen eine Verschiedenheit beider Phänomene nicht ausgeschlossen, beinahe möchte ich sagen, wahrscheinlich ist. Das geräuschlose Wippen und Neigen erinnert mehr an die landläufigen Darstellungen der Irrlichter als an das eigentliche elektrische Spitzenlicht.

Wirklicher Hagel ist auf der Koppe noch nie beobachtet worden, dagegen öfters und als Begleiter von Gewittern Graupeln, vermengt mit durchsichtigen Eiskörnchen von der Grösse der Graupenkügelchen.

Ein Leuchten der Regentropfen, Schneeflocken und Graupeln ist ebenfalls noch nicht bemerkt worden.

---

[1]) Dr. Moritz Sadebeck: Zwei Vorträge über die Schneekoppe. Breslau 1864. Das von Sadebeck als steinern bezeichnete Kreuz ist hölzern und mit Cement überzogen.

Von der Möglichkeit, über die Temperaturverhältnisse kommender Jahre und Jahreszeiten sich im Voraus eine Meinung zu bilden.

Von A. MAGELSSEN, prakt. Arzt in Christiania.

[Hierzu Tafel VIII.][1])

Mit Rücksicht auf das allgemeine Interesse und die praktische Wichtigkeit, welche eine mögliche annäherungsweise Vorausbestimmung der Temperaturverhältnisse ganzer Jahre oder einzelner Jahreszeiten sowohl für das Individuum als für das ganze Volk haben würde, dürfte vielleicht ein kleiner Versuch in dieser Richtung gestattet sein, sollten auch die Resultate eines solchen Bestrebens vorläufig gering ausfallen. Dass die Aufgabe schwierig ist und von Vielen wohl als geradezu unlösbar angesehen wird, beweist schon der Umstand, dass von wissenschaftlicher Seite über diesen heiklen Gegenstand thatsächlich nichts prognosticirt wird, und dass nur ganz wenige Arbeiten eine Lösung der betreffenden Frage angestrebt haben, was mit Rücksicht sowohl auf die Schwierigkeiten der Aufgabe als auf die für den betreffenden Forscher unangenehmen Folgen eines Nichtgelingens nicht befremden darf.

Wenn aber überhaupt in dieser Beziehung etwas zu erreichen wäre, so sollte man sich durch solche Bedenken nicht abhalten lassen, Untersuchungen anzustellen, die doch möglicherweise ein Licht auf die Lösungsweise der Frage werfen oder zu weiteren Nachforschungen auffordern könnten; ja sie liessen sich vielleicht selbst dann rechtfertigen, wenn sie rücksichtlich des eigentlichen Gegenstandes als nutzlos erscheinen sollten und nur früher bekannte Thatsachen von einem anderen Gesichtspunkte beleuchteten.

Dem Verfasser der nachfolgenden kurzen Bemerkungen ist es ganz klar, dass die von ihm angestellten Untersuchungen in erster Reihe allzu unvollständig sind, um einigermaassen brauchbare Schlüsse bezüglich kommender Temperaturverhältnisse zu erlauben. Sie haben zunächst nur den Zweck, die Frage von der Möglichkeit einer solchen Aufgabe aufzuwerfen, und demnächst es dem sachverständigen Leser zu überlassen, ein wohlwollendes Urtheil über die Anwendbarkeit oder die Nicht-Anwendbarkeit der benutzten Forschungsmethode zu fällen. Dass diese Methode nur als eine vorläufige benutzt werden kann, und dass sie durch andere Untersuchungsmittel weiter geführt und ergänzt werden muss, darauf brauche ich wohl nicht aufmerksam zu machen.

Die hier vorläufig angewandte Methode besteht darin, dass ich erstens anstatt der gewöhnlichen Zahlenreihen mich der graphischen Darstellung bediene; dass ich die verschiedenen Jahrescurven einer möglichst grossen Anzahl Jahre in Reihen neben- und untereinander zusammenstelle; die einzelnen Jahre mit den nächsten vorangegangenen und nachfolgenden vergleiche; und dass ich schliesslich durch Führungs- oder Leitungslinien die am meisten ins Auge fallenden Punkte mit einander verbinde, und eine Weiterführung dieser Linien unter Berücksichtigung ihrer eigenthümlichen Erscheinungen anstrebe. Unstreitig giebt eine solche Darstellung der Temperaturverhältnisse, wie die beigefügte (s. Tafel VIII), von den Temperatureigenthümlichkeiten der verschiedenen Jahre sogleich ein viel charakteristischeres und übersichtlicheres Bild als eine gewöhnliche Zahlenreihe.

[1]) Nachdruck der Tafel verboten.

Zur Darstellung dieser Tafel ist die von Dove ausgearbeitete Tafel der Jahrestemperaturen Berlins („Die Witterungsverhältnisse von Berlin nach den Beobachtungen von 1719—1865") und für die folgenden Jahre die meteorologischen Jahrbücher der „Deutschen Seewarte" benutzt worden. Auf dem Millimeterpapiere bezeichnete jeder Millimeterstrich in vertikaler Richtung 1° R., in horizontaler Richtung eine Zeiteinheit von einem Monat. Die beigegebene Tafel ist eine (photographische) Verkleinerung des Originals. Obschon diese Darstellungsweise nur wenig Platz einnimmt und sehr übersichtlich ist, hat sie doch in anderen Beziehungen Uebelstände. Zur Erreichung einer richtigeren Beurtheilung sollten nämlich nicht die monatlichen, sondern die fünftägigen Mitteltemperaturen angegeben worden sein, weil dies ein anderes und zuverlässigeres Bild der absoluten Extreme der stattgefundenen Temperaturschwankungen gewährt hätte, wodurch zwingendere Schlüsse hätten gezogen werden können. Zeit und Umstände sind indessen hierfür hinderlich gewesen.

Wie man sieht, umfasst jede Linie eine Zeitdauer von 19 Jahren. Es wird sogleich auffallen, dass kein eigentlicher Grund da ist, eine Eintheilung in 19jährige Perioden, was früher theilweise befolgt wurde, aufrechtzuhalten. Jedenfalls scheinen die Ungleichheiten zwischen jedem 19. Jahre mindestens ebenso häufig, als die Uebereinstimmungen zu sein. Für die Darstellung ist es ziemlich gleichgiltig, wie viel Jahre in einer Zeile stehen, wenn jede Zeile nur dieselbe Anzahl enthält.

In seinem Bestreben, einen Ausgangspunkt für die Untersuchung zu finden, haftet das Auge unwillkürlich auf dem niedrigsten Kältegrad des kältesten Wintermonats als der am meisten beachtenswerthen Erscheinung. Demnächst bemerkt man, dass die Wintertemperatur, nachdem sie ein gewisses Jahr sehr niedrig gewesen ist, in den nächsten Jahren allmählich oder rasch (im Grossen und Ganzen) zunimmt, um nach einigen Jahren wiederum allmählich ein zweites vorläufiges Minimum zu erreichen.

Dies Verhältniss wiederholt sich immerfort die ganze Jahrreihe hindurch, und wir haben es demnach fortwährend mit einer Wellenbildung der Wintertemperaturen der verschiedenen Jahre zu thun.[1])

In der Zeichnung ist durch bogenförmige unter die betreffenden Temperaturkurven eingezeichnete Linien versucht, die Wellenbildung anzudeuten; freilich muss bemerkt werden, dass diese Linien je nach Gutdünken eine etwas verschiedene Ausdehnung bekommen können, so dass z. B. zwischen 1732 und 1740, zwischen 1830 und 1838 nur je eine anstatt zweier Bogenlinien gezogen werden könnte. Es kommt jedoch vorläufig hier nur darauf an, das Princip anzudeuten.

Die ausgezogenen Bogenlinien zeigen eine verschiedene Länge, und wiewohl sie meistens Perioden von 3—4—5 Jahren umfassen, giebt es doch deren andere von einer grösseren oder kleineren Anzahl Jahre, so dass man aus der Länge dieser Bogen allein auf die Temperatur der kommenden Winter keine Schlüsse machen kann. Wie sie dargestellt sind, zeigen die Perioden folgende Ausdehnung:

eine Zeitdauer von	2	3	4	5	6	7 Jahren
	3	11	13	7	2	1 Mal.

[1]) Es sei hier erwähnt, dass wenn von „Winterkälte", „Wintertemperatur" die Rede ist, nicht die Durchschnittstemperatur der drei Wintermonate, sondern vorläufig nur die Mitteltemperatur eines einzelnen, und zwar des kältesten Wintermonats zu verstehen ist.

Rücksichtlich einer Prognose ist demnach diese Eintheilung obwohl nicht ganz ohne, so doch für sich allein von recht geringer Bedeutung.

Man darf indessen vielleicht versuchen, dem Ziel in einer anderen Weise näher zu kommen; z. B. durch die oben erwähnten Führungslinien. Es sind diese in der Zeichnung durch gerade Linien dargestellt worden, welche sich von den kältesten Wintermonaten in den oberen Reihen aus nach den nächstgelegenen kältesten Wintermonaten in jeder der tiefer unten liegenden Reihen hinziehen.

Von oben rechts nach unten links lässt sich in dieser Weise eine Linie ziehen, welche durch eine Reihe sehr kalter Wintermonate geht, nämlich die der Jahre 1740, 58, 76, 95, 1812, 29, 48. Bei letzterem Jahr hört die Linie entweder auf, oder sie biegt nach links zu den Jahren 1865 und 1881 sehr stark ab. Diese Linie ist in der Zeichnung durch den Buchstaben A bezeichnet worden.

Zwei und drei Jahre rechts von der Linie A entfernt lässt sich eine Linie ziehen durch die weit minder kalten Jahre 1742, 59, 78, 96, 1815, 33, 50; sie ist durch den Buchstaben B bezeichnet.

Ungefähr parallel mit diesen Linien kann man eine dritte durch 1767, 84, 1803, 20, 38, 55 ziehen. Sie hört mit 1855 jedenfalls vorläufig auf, nach oben lässt sie sich vielleicht durch 1751 und 33 fortsetzen. Sie ist mit C bezeichnet. Eine vierte Linie geht durch die Jahre 1771, 89, 1805, 23, 41, 58, 75 (Buchstabe D).

Es lassen sich auch von oben links nach unten rechts Führungslinien aufsuchen. Die am meisten geradlinige geht von 1740 durch 59, 80, 99, 1820, 41, 61, 81 (Linie E).

Ungefähr parallel gehen die mehr geknickten Linien durch 1746, 67, 88, 1809, 29, 50, 70 (Linie F); und eine mehr convergirende durch 1763, 84, 1805, 26, 48, 70, wo sie mit der Linie F zusammenstösst (Linie G).

Eine stark zickzackförmige, nach unten absteigende Linie lässt sich durch 1732, 51, 71, 88, 1809, 26, 48, 65 (Linie Z) und eine Parallellinie durch 1729, 46, 67, 84, 1805, 23, 45, 61, 81 (Linie K) verfolgen.

Die Linien von rechts durchschneiden die Linien von links und die Zickzacklinien in 1740, 67, 84, 88, 1805, 9, 12, 20, 23, 26, 29, 41, 47, 50, 55, 58, 61, 65, 70, 75, 81 u. a. St.

Die Linie A und ihre Parallellinien durchschneiden Zeiträume von durchschnittlich 18 (17) Jahren; die Linie E und ihre Parallellinien solche von 20 (21) Jahren. Linien, welche Zeiträume von 19 Jahren abgrenzen, verlaufen zwischen 1776 und 95, zwischen 1784 und 1803.

Die Lage und Ausdehnung, welche diese geraden Linien somit bekommen, wird ja, wie die der Bogenlinien, bis zu einem gewissen Grade von Gutachten abhängig sein; sie haben indessen den Vortheil, dass sie durch ein im voraus festgestelltes System nicht beeinflusst worden sind. Dass sie vielleicht in einer anderen und besseren Weise ausgezogen werden könnten, gebe ich gern zu; so wäre z. B. eine Umordnung der Reihen nach einer anderen Zahl als 19 gewiss recht vortheilhaft.

Wie die Linien da sind, treten sie uns mit ihrer Bildung von mehr oder minder schiefen Rhomben und Dreiecken mit einer gewissen Regelmässigkeit entgegen. Aus dem Umstande, dass die Linien und die Rhomben in mathematischer Beziehung nicht parallel und regelrecht sind, darf man keineswegs folgern, dass eine derartige Eintheilungsweise verwerflich und zur Erreichung gewisser Resultate unbrauchbar sein sollte. Die Linien scheinen nicht nur durch

Zufall gebildet zu sein. Sie nehmen einen geschlängelten oder zickzackförmigen, theils ziemlich parallel, theils nach unten convergirenden Verlauf neben einander; die rechtsseitigen durchkreuzen die linksseitigen an Stellen, die wir, unter Berücksichtigung ihrer Eigenthümlichkeiten, nicht als zufällige, sondern als gewissermaassen voraussichtlich erkennen müssen. Sie werden entweder allmählich stärker oder allmählich schwächer, d. h. sie ziehen sich von mehreren sehr kalten Wintermonaten bis nach minder kalten hin oder umgekehrt; sie gehen durch die ganze Tafel oder sie verschwinden theils ganz allmählich, theils plötzlich oder nehmen zuweilen eine unerwartete starke Abbiegung an. Anstatt solcher Linien, welche sich verloren haben oder im Schwinden begriffen sind, tauchen in paralleler Richtung häufig neue Linien von einem neuen Ausgangspunkte entweder plötzlich oder allmählich auf.

Die Tafel scheint demnach zu zeigen, dass kalte und warme Jahre, kalte und milde Winter nicht in bunter Mischung oder ohne sichtbaren Zusammenhang auftreten; im Gegentheil lassen sich gewisse Regelmässigkeiten verspüren oder nachweisen; so das Auftreten der Linien, das Zustandekommen der Rhomben und Dreiecke, die Bildung der Wellen, — ein allmähliches Ansteigen und ein allmähliches Sinken der Wintertemperaturen. Die Wellen werden um so kürzer, je mehr die Hauptlinien convergiren, um so länger, je mehr sie divergiren; wird die Divergenz zu gross, dann treten neue Linien auf, welche die alten schneiden oder ihnen parallel laufen und zur Bildung kürzerer und regelmässigerer Wellen beitragen.

Der Gedanke drängt sich beim Betrachten der Tafel unwillkürlich auf, dass vielleicht gewisse astronomische Verhältnisse beim Auftreten der kalten Winter einwirken, und zwar, dass nicht nur eine oder zwei, sondern eine ganze Reihe von bewegenden Kräften ineinandergreifen und in verschiedenen Perioden den Jahren einen verschiedenen Charakter verleihen. Es scheint ja eine solche Annahme in der That schon von vornherein mindestens ebenso rationell als die Meinung, dass die Gleichheiten und Ungleichheiten der Jahrestemperaturen nur durch Zufall bestimmt werden. Dass nebenan physikalische, solare, terrestrische und lokale Factoren Einflüsse üben können, wird ja nicht ausgeschlossen. Es hat also den Anschein, dass die Wärmequellen wechseln, sowohl bezüglich ihrer Intensität als bezüglich ihrer Richtung zu der Erdachse.

Ausser der Wellen- und Linienbildung scheinen mehrere andere Anzeichen hierauf zu deuten. So z. B. das Auftreten einer ganzen Reihe von kalten, zu einer anderen Zeit einer Reihe von warmen Sommern; die Bildung von grossen und kleinen Jahresamplituden, welche, wie man sieht, meistens allmähliche Uebergänge aufweisen; oder, wenn die Aenderungen plötzlicher geschehen, der Analogien den Linien entlang nicht entbehren. Ferner die Bildung haken- oder winkelförmiger Abweichungen von einer normalen Kurvenkonfiguration, welche entweder in einem Jahre wiederholt vorkommen oder je zwei Jahren ein ähnliches Aussehen verleihen, oder, in einem Jahre vorbereitet, im zweiten in voller Ausbildung, im dritten im Schwinden begriffen zu sein scheinen. Ausserdem zeichnen sich sehr oft je zwei Jahre durch eine auffallende Gleichartigkeit aus. Das nähere Eingehen auf diese interessanten Eigenthümlichkeiten muss ich vorläufig aufschieben und begnüge mich an dieser Stelle damit, sie nur angedeutet zu haben.

Ich meine also gezeigt zu haben, dass die kältesten Wintermonate der verschiedenen Jahre sich in gewisse Linien, deren Verlauf und Eigenthümlich-

keiten schon angedeutet worden sind, einreihen lassen, und dass die minder kalten Winter zwischen diese Linien fallen. Die Antwort auf die Frage, ob die Ursachen dafür entdeckt werden können, dass die kältesten Wintermonate gerade in diesen Linien angeordnet sind, wird vielleicht entscheiden können, ob man von dem Charakter der kommenden Jahre sich eine begründete Meinung bilden darf. Bis dahin wird man es nur mit mehr oder minder schwachen Vermuthungen zu thun haben, die sich aber doch mit einer gewissen Berechtigung auf die in der Tafel ausgezogenen bogenförmigen und geraden Linien stützen können.

Da Linien dieser Art in den Reihen der vergangenen Jahre sich darstellen lassen, darf man folgern, dass sie sich ebenfalls in den kommenden Jahren bilden werden, und zwar ungefähr nach denselben Regeln und Richtungen, nach welchen sie zuvor aufgetreten sind.

Nur sollten sie erstens, anstatt nach den monatlichen, nach den fünf- oder zehntägigen Mitteln und zweitens nicht blos aus einem, sondern aus einer möglichst grossen Zahl von Beobachtungsorten zusammengestellt und berechnet worden sein. Wenn man nur aus einer und dazu einer unvollständigen Tafel urtheilen soll, so wird ja die Prognose eine viel unsicherere werden; die nachfolgenden Bemerkungen haben demnach nur den Zweck, das Princip der Berechnungsweise anzudeuten. Das Raisonnement dürfte etwa in folgender Weise gemacht werden.

Die Bogenlinie der letzten Reihe, welche mit 1881 ihren Anfang nimmt, ist schon ziemlich lang, indem sie sich über 5 Jahre ausdehnt; die Wahrscheinlichkeit, dass sie sich noch mehr verlängern sollte, wird mit jedem Jahre eine geringere; ihre baldige Abschliessung ist somit zu erwarten, falls sie nicht schon ihr Ende erreicht hat.

Von der Linie A kann nicht mehr die Rede sein; auch ihre Parallellinie B hat uns schon mit dem Jahre 1850 im Stiche gelassen (ihre Verlängerung dürfte übrigens ungefähr dem Jahre 1883 entsprechen).

Dagegen lässt sich von 1870 ein neuer Ausgangspunkt für eine rechtsseitige Linie denken, die auch als eine Fortsetzung der Linie C betrachtet werden kann; wenn diese mit der Linie 1865—81 und mit dem oberen Stücke 1838—55 parallel laufen sollte, würde sie das Jahr 1886 am Anfang oder Ende durchschneiden.

Die gebrochene Linie Z, deren Schwankungen in den zwei letzten Reihen grösser geworden sind, muss, wenn sie weiter geführt werden soll, nach dem Winter 1885/86 oder 1886/87 verlängert gedacht werden; die Linie Z ist überhaupt diejenige, auf welcher als Führungslinie am meisten das Gewicht gelegt werden muss. Sie zeigt im Ganzen wenig Neigung zum rechtsseitigen Vorwärtsschreiten, und ihre Abschliessung auf der vorderen Seite des Jahres 1886 ist demnach wahrscheinlich.

Die Linien convergiren also dermaassen nach dem Jahre 1886, dass man den kältesten Wintermonat entweder am Anfang oder am Ende dieses Jahres[1]) zu erwarten hat, wie sie für die nachfolgenden Jahre dieser Reihe ungefähr gegen die vordere oder hintere Seite der Jahre 1891

[1]) Durch Vergleich benachbarter Stellen, z. B. Berlin und Wien zeigt es sich, dass an beiden Stellen die kältesten Wintermonate meistens in demselben Winter eingetroffen sind; zuweilen aber hat sich der kälteste Wintermonat in Berlin an der vorderen, in Wien an der hinteren Seite desselben Jahres eingestellt.

und 1897 zusammenlaufen. Die zwischen diesen Punkten liegenden Winter sollten demnach mild werden.

Man giebt sich ja am liebsten den besten Hoffnungen hin, und das angenehmste wäre ja anzunehmen, dass der soeben vergangene Winter (1885/86) der kälteste der in der Mitte dieses Decenniums befindlichen Jahre sein werde. Vorläufig lässt sich jedoch darüber nichts mit Sicherheit aussagen.

Erstens ist die im Februar in Berlin erreichte Winterkälte eine relativ geringe, indem sie nur — 3.5° C. beträgt, was für einen „sehr" kalten Winter allerdings wenig ist. Zwar kann mit Grund bemerkt werden, dass eine nicht kleine Anzahl Jahre mit einer ebenso geringen Wintertemperatur in den Führungslinien liegen, und dass der kälteste Winter, den Führungslinien entsprechend, zunächst etwa 1891 (Linie F) eintreffen sollte.

Zweitens wird vielleicht die Antwort von der Höhe der kommenden Sommercurve abhängen. Falls 1886 einen sehr warmen (mehr als 19° C. betragenden) Sommermonat bekommen sollte, ist ein sehr milder Winter am Ende des Jahres mit Wahrscheinlichkeit zu erwarten, wenn man nach Analogien schliessen darf.

Es ist nämlich zweimal der Linie 1845—65 entlang und jüngst bei dem Wechsel der Jahreswellen 1881 ein sehr kalter Sommer einem sehr kalten Winter vorausgegangen; darnach hat sich ein sehr warmer Sommer und ein sehr warmer Winter eingestellt; dass sich dasselbe auch diesmal wiederholen könnte, ist jedenfalls denkbar. Dazu kann noch in Betracht gezogen werden, dass, wenn der Februar der kälteste Monat gewesen war, der nachfolgende Winter, welcher sich meistens früh einstellte, selten ein sehr kalter wurde.

Von den vielen verlockenden Einzelheiten, welche das Studium dieser Verhältnisse darbietet, muss ich hier schweigen. Wenn, wie ich meine, trotz der Unvollkommenheit der benutzten Hilfsmittel, die Aufmerksamkeit auf einzelne Jahre, die wahrscheinlich „sehr" kalt, andere, die wahrscheinlich — dem auf- und absteigenden Verlaufe der Bogenlinien ungefähr entsprechend — mehr oder minder mild werden sollen, jedenfalls hingeleitet worden ist, darf ich mich vielleicht der Hoffnung hingeben, dass Andere, denen Specialkenntnisse, Zeit und Material zu Gebote stehen, sich für die Frage interessiren könnten, deren annäherungsweise Lösung keine unmögliche sein dürfte.

Es ist anzunehmen, dass man nicht nur für die kalten und milden Wintermonate, sondern auch für die Sommermonate, für jeden einzelnen Wintermonat, vielleicht auch für andere Jahreszeiten in ähnlicher Weise, d. h. durch Bogen- und Führungslinien — solange man keinen besseren Ausgangspunkt hat — Schlüsse auf die Temperatur- oder andere Witterungsverhältnisse kommender Jahre ziehen kann. Dass sich dergleichen Folgerungen gleich am Anfang als genau zutreffend und einschlägig erweisen sollten, wird man indessen nicht beanspruchen können.

z. Z. Wien, März 1886.

Kleinere Mittheilungen.

Ueber Nebelbildung[1]). Der wesentlichste Unterschied zwischen Gasen und Dämpfen besteht darin, dass erstere in beliebigem Grade comprimirt werden können, ohne ihren Aggregatzustand zu ändern, die Dämpfe dagegen über eine gewisse Maximalspannung hinaus keine weitere Drucksteigerung zulassen, sondern sich in tropfbar flüssiger Form niederschlagen. Dieser grösste, sogenannte „Sättigungs"-Druck hängt von der Temperatur ab — steigt mit derselben — ist aber meist davon unabhängig, ob noch Gase in demselben Raume zugegen sind und ihrerseits Druck ausüben oder nicht. So kann man einem Quantum atmosphärischer Luft Wasserdampf von so hoher Spannung beimengen, wie sie gesättigter Dampf im Vacuum bei derselben Temperatur zeigen würde. Wird aber entweder der Druck des Dampfes noch weiter gesteigert, oder die Temperatur des Gemenges herabgesetzt, so scheidet sich flüssiges Wasser aus, und zwar meist in Form von Nebeln.

Die in der Natur am häufigsten vorkommende und im Laboratorium am leichtesten nachzuahmende Veranlassung der Nebelbildung ist aber die sogenannte adiabatische Ausdehnung der feuchten Luft, d. h. eine Ausdehnung, welche allein auf Kosten des inneren Wärmevorrathes des Gases geschieht. Hierbei wird der Wasserdampf einerseits abgekühlt, andererseits nimmt aber auch sein Druck ab. Dies sind zwei in Bezug auf die Nebelbildung sich entgegen wirkende Ursachen. Jedoch ist es beim Wasserdampf stets möglich, die Depression (so wollen wir eine adiabatische Druckabnahme nennen) so weit zu treiben, dass der Einfluss der Abkühlung überwiegt und der Dampf sich trotz des verminderten Druckes niederschlägt. Bei anderen Dämpfen, z. B. dem Aether, muss man im Gegentheil Compression und Erwärmung anwenden, um denselben Zweck zu erreichen.

Die häufigste Form der Wassernebel, die Wolken, entstehen wohl meistens auf die geschilderte Art, indem feuchte Luft vom Erdboden in die Höhe steigt und dabei eine der barometrischen Höhendifferenz entsprechende adiabatische Druckabnahme erleidet.

Die Grösse derjenigen Depression, welche man anwenden muss, um aus feuchter Luft gerade die erste Spur von Nebel niederzuschlagen, hängt ab von dem Sättigungsgrade oder der „relativen Feuchtigkeit" dieser Luft. Man kann letztere aus jener Depression sogar so genau berechnen, dass es mir gelang, auf diese Weise die Spannkraft ungesättigter Dämpfe (z. B. von Salzlösungen) genauer, als es durch directe Messung möglich ist, zu ermitteln[2]).

Vollkommen gesättigte Luft, d. h. Luft, die soviel Wasserdampf enthält, als bei der betreffenden Temperatur überhaupt möglich ist, müsste eigentlich bei der kleinsten, ja bei einer unendlich kleinen Depression schon Nebel ausscheiden. In der That ist es wohl auch nicht zweifelhaft, dass die relativ kleinen Depressionen von wenigen Millimetern, die in den Witterungsprognosen eine so grosse Rolle spielen, häufig die alleinige Veranlassung der starken Nebel sind, wie sie in der Nähe der See oder an sonstigen feuchten Orten auftreten. Andererseits haben mir aber genauere Untersuchungen gezeigt, dass selbst ganz gesättigte Luft doch immer eine endliche, wenn auch kleine Depression braucht, um Niederschläge entstehen zu lassen.

Dieselbe beträgt bei 20 ° C. etwa 10 mm Wasserdruck oder 0,73 mm Quecksilber: d. h. um so viel muss der Barometerdruck adiabatisch abnehmen, damit aus gesättigter Luft Nebel entstehe. Der Dampf wird durch diese Depression um $1/200$ seines Druckes übersättigt. Es mag dies sehr wenig erscheinen, ist aber zu viel, um nur Beobachtungsfehlern zugeschrieben werden zu können. Auf die experimentelle Begründung kann ich hier nicht eingehen, doch will ich versuchen, einige theoretische Ueberlegungen anzuführen, die geeignet scheinen, sowohl dieses Resultat wie einige anderweitige Thatsachen von Interesse zu erklären.

Nach den Anschauungen der Gastheorie ist der Druck der Gase und Dämpfe dem Stosse der gegen die Wände fliegenden Moleküle zuzuschreiben. Er ist also proportional der Anzahl der in der Zeiteinheit die Oberflächeneinheit treffenden Theilchen. Der Druck

[1]) Original-Mittheilung an die »Naturwissenschaftl. Rundschau«, herausgegeben von Fr. Vieweg & Sohn, (I. Jahrg. No. 9); wieder abgedruckt mit gütiger Genehmigung des Verfassers und der Verleger der »Rundschau".

[2]) »Untersuchungen über Dämpfe und Nebel, besonders über solche von Lösungen." Inaugural-Dissertation. Berlin 1885.

eines gesättigten Dampfes ist nun dadurch definirt, dass in gleichen Zeiten gleich viel Theilchen aus der Flüssigkeit, aus der der Dampf sich entwickelt, ein- und austreten. Also ist der Sättigungsdruck auch proportional der Anzahl der pro Zeit- und Oberflächeneinheit die Flüssigkeit verlassenden Moleküle. Diese Anzahl ihrerseits muss offenbar desto geringer sein, mit je stärkeren Kräften die Moleküle in der Flüssigkeitsoberfläche zurückgehalten werden. Werden diese Kräfte vermehrt, so treten weniger Theilchen in den dampfförmigen Zustand ein, d. h. der Sättigungsdruck nimmt ab. Ueber Salzlösungen ist also z. B. die Spannung kleiner als über reinem Wasser, weil bei jenen noch chemische Kräfte zu den gewöhnlichen Cohäsionskräften hinzukommen.

Liefert uns so der Dampfdruck gleichsam ein umgekehrtes Maass für die in der Oberfläche wirkenden Kräfte, so muss er offenbar auch von der Form der Oberfläche abhängen. Denn in stark gekrümmten Flächen, z. B. in einer Spitze, ist jedes Theilchen von viel weniger anderen Theilchen umgeben und zurückgehalten, als in einer ebenen oder gar concaven Fläche. Daher werden convexe Flächen verhältnissmässig leichter verlassen werden können als concave, und es ist dem entsprechend bekannt, dass Elektricität vornehmlich aus Spitzen ausströmt. Analog muss auch der Sättigungsdruck über convex gekrümmten Flächen grösser sein, als der normale über ebenen, und dieser wiederum grösser als der über concaven. Dieses Resultat wurde zuerst von Sir William Thomson genauer theoretisch bewiesen. Für uns ergiebt sich daraus die interessante Folgerung, dass die Dampfspannung über Nebelkugeln grösser ist, als die normale gesättigte, dass also der Dampf um einen gewissen Betrag übersättigt werden muss (ganz wie wir es fanden), um Nebel zu bilden.

Es ergiebt sich aber ferner eine eigenthümliche Schwierigkeit für den Beginn der Nebelbildung. Da nämlich die Nebelkügelchen scheinbar aus Nichts heranwachsen, so müssten sie zuerst so winzig klein, also so ungeheuer stark gekrümmt sein, wie wir uns etwa die Moleküle selbst denken, so dass also eine sehr grosse Uebersättigung des Dampfes nöthig wäre, um sie entstehen zu lassen. Diese sehr grosse Uebersättigung ist aber im Allgemeinen beim Beginn der Nebelbildung nicht vorhanden. Wie ist dies zu erklären?

Die Antwort auf diese Frage gaben unbewusst schon die interessanten Untersuchungen von Coulier und Aitken. Dieselben haben nämlich constatirt, dass die Nebelkugeln keineswegs aus nichts aufgebaut werden, sondern im Gegentheil immer fester oder flüssiger Ansatzkerne bedürfen. Dieselben werden ihnen geliefert durch den in der Atmosphäre stets vorhandenen, wenn auch unsichtbaren Staub. Beweisen kann man diese Thatsache sehr leicht auf folgende Weise: Zuerst reinigt, filtrirt man die Luft, indem man sie durch einen dicken Pfropfen von reiner Watte hindurchsaugt, oder sie in einem geschlossenen Gefässe so lange stehen lässt, bis sämmtlicher Staub zu Boden gefallen ist, was aber viele Tage lang dauern kann. Mengt man dann solche gereinigte Luft mit Wasserdampf, so findet man, dass ein solches Gemenge absolut unfähig ist, Nebel zu bilden!

Ich habe in gesättigter, filtrirter Luft Depressionen bis zu $^1/_2$ Atmosphäre angewandt, wodurch zehnfache Uebersättigung des Dampfes eintreten musste, ohne dass sich eine Spur von Nebeln zeigte. Es fehlen die Flächen, auf denen das erste flüssige Wasser sich niederschlagen kann, daher entsteht überhaupt kein Niederschlag. Ist freilich erst irgendwo ein Nebelkügelchen gebildet, so wächst dasselbe schnell und plötzlich zur Grösse eines Regentropfens an. Analoge Erscheinungen sind übrigens schon bei anderen Aggregatänderungen bekannt, z. B. kann das Kochen des Wassers dadurch sehr verzögert werden, dass man sorgfältig Gefässwände und Wasser von jedem fremden Gastheilchen befreit. Auch war eine mögliche Uebersättigung des Dampfes theoretisch schon von van der Waals vermuthet worden, ehe sie Aitken auf die angegebene Art experimentell bewies.

Umgekehrt zeigt nun die Existenz von Wolken, dass überall in der Atmosphäre Staub schweben muss, wodurch Tyndall's Vermuthung, dass die Himmelsbläue durch Diffraction des Lichtes an solchen kleinen, festen Theilchen herrühre, viel an Wahrscheinlichkeit gewinnt. Freilich wissen wir noch wenig über die Natur dieses Staubes, der jedenfalls sehr fein sein muss. Berechnet man nämlich aus dem oben angegebenen Minimum der Depression die Krümmung der Ansatzkerne, so ergeben sich Radien von etwa 0,0002 mm, also Durchmesser von einer Wellenlänge des blauen Lichtes. Coulier und Aitken erzeugten solchen nebelbildenden Staub auf mancherlei merkwürdige Weise. Z. B. bewiesen sie, dass ein glühender Platindraht, ja sogar erhitztes Gas, die Luft „activ", d. h. nebelbildend macht, was meiner Ansicht nach nur durch ein Verdampfen resp. Abschleudern von Platin- und Gastheilchen erklärt werden kann. Sehr wirksame Stauberzeuger sind ferner brennender Schwefel, Tabaks- und anderer Rauch, ferner Salze, die in der Luft fein vertheilt sind, wie z. B. Salmiaknebel,

der durch Zusammenbringen von Ammoniak- und Salzsäuredämpfen entsteht. Uebrigens fand ich die bemerkenswerthe Thatsache, dass auch die Salmiaknebel ihrerseits Ansatzkerne zu ihrer Bildung bedürfen!

Nebel, der sich über den zuletzt genannten Staubarten bildet, unterscheidet sich in einer wesentlichen Eigenschaft von dem gewöhnlichen. Er erhält sich nämlich auch dann, wenn die Luft nicht mehr vollständig gesättigt ist, weshalb ich ihn „permanenten" Nebel nennen möchte. Der Grund seines Bestehens ist leicht einzusehen, wenn man bedenkt, dass in diesen Fällen noch chemische Kräfte zwischen dem niedergeschlagenen Wasser und den Kernen, den Salzen, wirken und ein Wiederverdampfen verhindern. Dämpfe von verschiedenen Säuren, z. B. schwefliger und Schwefelsäure, erzeugen auch permanente Nebel. Die Hartnäckigkeit und Dichte der Nebel in grossen Städten mit vielen rauch- und säureerzeugenden Feuerstätten wird hierdurch verständlich. Man sieht, wie die Beobachtung der Nebelbildung unter Umständen auch für das praktische Leben von Interesse sein kann.

Robert von Helmholtz.

Klima von Prerau. Prerau liegt am Ausgange des Bečwathales. In Nord und Ost ist es von niedrigem Hügellande, welches nur im Osten näher tritt, umgeben; gegen Süd und West ist die Lage vollkommen frei. Das Stations-Gebäude ist am Südwest-Ende der Stadt frei gelegen. Die Thermometer, 4.8 Meter über dem Boden, befinden sich gegen ESE und mussten demnach die Morgenablesungen zeitweilig an andern, gegen NW gerichteten Thermometern vorgenommen werden. Der Regenmesser ist im geräumigen Fabrikshofe aufgestellt, der obere Rand ist 1.4 Meter vom Boden entfernt. Die anderen Instrumente, d. i. Insolations-Thermometer, Radiations-Thermometer und Boden-Thermometer sind neben dem Regenmesser (das Insolations-Thermometer 1.4 Meter vom Boden, das Ausstrahlungs-Thermometer 5 cm über einer Grasfläche) angebracht.

Die hier angeführten Beobachtungsresultate umfassen den Zeitraum von 1875—1885.

Luft-Temperatur. Die mittlere Jahres-Temperatur von Prerau beträgt 8.4° C., die relativen Schwankungen 7.5° bis 9.6°. Die höchste Temperatur in diesem Decennium war 36.0° (24. Juli 1882), die niedrigste Temperatur — 24.6° (10. December 1879). Nach Pentaden geordnet fällt die niedrigste Temperatur zwischen 11.—15. Jänner, die höchste Temperatur zwischen 5.—9. Juli. Die absolut niedrigste Pentaden-Temperatur fiel zwischen 7.—11. December (— 15.9°), die höchste zwischen 10.—14. Juli (24.4°). Die Temperatur sinkt durchschnittlich in 101 Tagen unter 0. Der früheste Frosttag wurde in diesem Decennium am 25. September (1881), der späteste am 27. Mai (1884) notirt. Im Durchschnitte fällt der erste Frosttag auf den 19. Oktober, der letzte Frosttag auf den 1. Mai. Die grösste Anzahl von Frosttagen hatte das Jahr 1881 mit 116 Tagen, die geringste das Jahr 1884 mit 84 Tagen.

Niederschläge. Das Maximum an Niederschlägen hatte das Jahr 1876 mit 731.5 mm, das Minimum 514.1 das Jahr 1883; die Differenz zwischen nassen und trockenen Jahren betrug demnach 217.4 mm, d. i. 34.8 pCt. der mittleren Jahressumme.

Prerau hat durchschnittlich 136 Tage mit Niederschlägen, das Maximum an Regentagen hatte das Jahr 1878 mit 155 Tagen, das Minimum 112 Tage das Jahr 1881. Von diesen Tagen mit Niederschlägen sind durchschnittlich 30 Tage mit Schneefall. Der erste Schnee fiel in diesem Decennium am 17. Oktober (1879), der letzte am 11. Mai (1879). Im Durchschnitte ist in Prerau der erste Schnee am 31. Oktober, der letzte am 12. April zu erwarten. Die meisten Schneetage hatte 1878 mit 37 Tagen, die wenigsten Schneetage hatte 1881 mit 21 Tagen.

Die Regenwahrscheinlichkeit ist am grössten im Monate Mai = 0.43, am geringsten im Jänner = 0.25. Die Regendichte finden wir im Juni und Juli am grössten (6.8 mm), am geringsten im Jänner mit 2.5 mm.

Gewitter hat Prerau durchschnittlich 17 im Jahre. Das früheste Gewitter in diesem Decennium fiel auf den 31. März, das späteste auf den 13. Oktober.

Wind-Richtung. Vorherrschende Windrichtung ist NE, welche Windrichtung durchschnittlich 24 pCt. der Gesammt-Beobachtungen beträgt (Calmen nicht gerechnet). Die nächst stärker vertretenen Windrichtungen sind S und SW. Von den einzelnen Windrichtungen wurden folgende Percentzahlen der Gesammt-Beobachtungen gefunden:

N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Calmen
9	17	4	2	13	12	8	7	28

Das Maximum der Insolations-Temperatur betrug 61.6 (1878). Die kälteste Dekade für die Ausstrahlungs-Temperatur fiel zwischen 10.—20. Jänner; die niedrigste Radiations-Temperatur war — 25.8°.

Boden-Temperatur. Das durchschnittliche Maximum der Boden-Temperatur betrug in diesem Decennium in 0.5 m Tiefe 19.9° in der Dekade zwischen 11.—20. Juli
" 1.0 " " 17.2° " " " " 21.—31. "
" 1.5 " " 15.7° " " " " 1.—10. August.

Das Minimum der Boden-Temperatur finden wir
in der Tiefe von 0.5 m mit 0.0° in der Dekade 21.—31. Jänner
" " " " 1.0 " " 2.4° " " " 21.—28. Februar
" " " " 1.5 " " 3.7° " " " 1.—10. März.

Ludwig Jehle.

Klima von Prerau, 49° 27' N 17° 27' E. v. Gr. Seehöhe 214,8.
Nach 16jährigen Beobachtungen.

	Luftdruck Mittel	Temperatur Mittel	Mittl. Extreme Max.	Mittl. Extreme Min.	Dunstdruck	Feuchtigkeit	Bewölkung	Niederschlags-Summe	Niederschlags-Tage	Schneetage	Verdunstung mm	Boden-Temperatur in der Tiefe von 0.5 m	1.0 m	1.5 m
Dec.	743.3	— 1.4	6.7	— 13.3	4.0	86	7.0	36	13	8	9	2.6	4.9	6.7
Jan.	46.4	— 2.4	6.3	— 13.7	3.4	84	6.6	20	8	6	8	0.5	3.4	5.0
Febr.	44.3	— 0.4	8.4	— 11.2	4.0	83	6.6	32	10	5	17	0.5	2.5	4.0
März	41.7	2.6	16.0	— 7.9	4.5	76	5.5	35	13	6	39	2.2	3.0	4.0
April	39.3	8.6	21.7	— 0.2	5.9	68	5.7	44	11	1	59	6.7	5.9	5.8
Mai	41.7	13.2	27.0	3.7	7.7	67	4.9	65	13	—	83	12.9	10.2	9.1
Juni	41.6	17.5	29.0	10.2	10.4	70	4.0	84	12	—	101	16.9	14.0	12.4
Juli	41.7	18.8	31.4	11.1	11.5	70	4.3	89	13	—	103	19.4	16.6	14.8
Aug.	41.8	18.2	29.9	10.4	11.1	71	4.0	81	12	—	88	18.3	16.8	15.7
Sept.	43.2	14.8	26.9	4.6	9.4	75	4.5	53	10	—	50	16.2	16.0	15.4
Okt.	43.2	8.4	19.6	0.5	6.9	80	5.9	49	10	1	29	10.6	12.5	13.2
Nov.	43.5	2.7	12.1	— 6.3	4.9	85	6.8	39	11	4	15	5.3	8.3	9.8
Jahr	742.7	8.4	33.0	— 16.4	7.0	76	5.5	627	136	31	601	9.3	9.5	9.7

Vorgänge auf der Sonne im April 1886.

Datum	Zahl der Gruppen	Zahl der Flecken	Zahl der Fackeln	Areal der Kerne	Areal der Kerne mit Hof	Bemerkungen
1	4	23	matt	50	210	In der ausgedehnten Gr. in der Mitte der Scheibe haben sich zahlreiche kl. Fl. entwickelt, auch der Hauptfleck hat sich vergrössert u. getheilt. Die Erscheinung bietet jedoch nichts Aussergewöhnliches.
2	5	17	2	20	120	
3	5	18	2	20	110	
7	2	11	0	10	40	
12	1	1	1	0	20	Fl. nahe dem Rande in intensiven Fackeln.
13	0	0	0	0	0	
17	1	1	0	0	10	
18	1	1	0	0	10	
19	2	2	1	0	10	
21	3	7	3	10	60	Fl. nahe dem Ostrande.
22	2	6	2	10	60	
23	3	5	1	10	50	
24	4	6	1	10	50	
25	4	6	2	10	50	
27	3	4	1	10	60	Fl. eintretend. — Gr. Fl. nahe der Mitte.
28	3	8	2	10	60	Gr. kl. Fl. entstanden.

Protuberanzen wurden an 9 Tagen beobachtet. Die Anzahl derselben blieb fortdauernd gering. Eine unerhebliche metallische Eruption fand April 23. $8^h\ 30^m$ Vormittag statt. Eine andere, etwas bedeutendere wurde April 24. $5^h\ 30^m$ nahe der Stelle der zuerst erwähnten aufgefunden.

Potsdam, Astrophysikalisches Observatorium. Dr. Wilsing.

Magnetische Störung am 30. und 31. März 1886 nach den Aufzeichnungen des Magnetographen zu Wien. Nachdem die Curven der erdmagnetischen Elemente in den letzten Tagen des März kleinere Störungen aufwiesen, trat am 30. März nach 9^h a. m. eine

grössere Störung ein, die besonders um die Mittags- und Mitternachtszeit heftig war und sich etwas geschwächt am nächstfolgenden Tage wiederholte. Am raschesten erfolgten die Aenderungen zwischen 10 und 12^h Vormittags am 30., um welche Zeit auch die Curven aller Elemente starke oscillirende Bewegungen zeigen. Diese Störungen scheinen auf eine gesteigerte Sonnenthätigkeit in den letzten Tagen des März hinzudeuten, wenigstens konnte man mit einem grösseren Frauenhofer'schen Fernrohr am 30. und 31. drei grössere Fleckengruppen wahrnehmen.[1]) Um wenigstens die grösseren Aenderungen während dieser Störung anzuführen, habe ich die Ordinaten (in mm) der wichtigsten Maxima und Minima gemessen und erlaube mir dieselben sammt ihrer Eintrittszeit in Nachfolgendem mitzutheilen.

a. Aenderungen der Declination

am 30. März	10^h 15^m a. m.	10^h 35^m	10^h 57^m	11^h 30^m	11^h 54^m	1^h 0^m p. m.	6^h 30^m	
	64.0	50.0	81.0	29.0	52.1	28.0	35.3	
	7^h 0^m	7^h 30^m	8^h 23^m	9^h 20^m	9^h 40^m	10^h 25^m	10^h 48^m	11^h 6^m	11^h 33^m
	47.5	40.0	61.3	44.0	68.0	51.2	58.3	37.3	59.3
„ 31. März	1^h 20^m a. m.	1^h 30^m	3^h 55^m	4^h 5^m	5^h 5^m	5^h 40^m	12^h 35^m	1^h 3^m p. m.	
	42.0	56.5	38.5	48.5	35.0	45.0	41.5	28.5	
	1^h 15^m	1^h 48^m	2^h 0^m	2^h 20^m	2^h 33^m	3^h 2^m	3^h 40^m	4^h 48^m	
	36.6	31.0	37.0	30.0	34.6	30.7	45.0	37.8	
„ 1. April	6^h 15^m	7^h 5^m	8^h 18^m	12^h 11^m	2^h 36^m			
	52.5	42.2	58.0	33.5	44.8			

b. Aenderungen der Horizontal-Intensität

am 30. März	10^h 20^m a. m.	10^h 36^m	10^h 40^m	10^h 48^m	10^h 58^m	11^h 30^m	11^h 40^m	
	88.5	58.0	86.5	66.5	88.5	39.0	67.8	
	12^h 20^m p. m.	12^h 57^m	5^h 35^m	6^h 2^m	7^h 15^m	8^h 35^m	9^h 20^m	9^h 45^m
	50.0	69.5	66.5	58.2	78.5	64.2	82.0	65.4
	10^h 37^m	11^h 30^m						
	90.0	65.5						
„ 31. März	0^h 12^m a. m.	0^h 45^m	1^h 19^m	1^h 40^m	3^h 12^m	5^h 20^m	10^h 2^m	10^h 57^m
	77.0	59.0	69.0	52.2	78.0	62.0	66.0	81.7
	1^h 3^m p. m.	3^h 4^m	4^h 56^m	4^h 58^m	6^h 25^m	7^h 28^m	8^h 20^m	10^h 32^m
	54.5	75.0	58.0	72.0	60.0	68.6	48.8	66.7
„ 1. April	0^h 2^m a. m.	0^h 10^m	0^h 22^m	1^h 2^m				
	48.2	62.0	51.0	64.8				

c. Aenderungen der Vertical-Intensität

am 30. März	10^h 8^m a. m.	10^h 21^m	10^h 57^m	11^h 29^m	11^h 57^m	7^h 12^m p. m.	10^h 3^m	11^h 4^m
	49.5	64.2	55.0	68.9	61.8	74.3	66.3	73.0
„ 31. März	1^h 56^m a. m.	3^h 46^m	5^h 40^m	10^h 40^m	3^h 58^m	12^h 57^m		
	61.5	66.5	62.5	63.3	75.0	64.0		

Der Werth eines Millimeters beträgt

bei der Declination: 1.127 Minuten

„ „ Horizontal-Intensität: 0.000 5247 G. E.

„ „ Vertical-Intensität: 0.000 5802 G. E.

Aus den früheren Daten ergiebt sich als grösste Aenderung der Declination der Betrag von 59.7 zwischen 10^h 57^m a. m. bis 1^h 0^m p. m. am 30. (Wachsenden Ordinaten entspricht eine Abnahme der westlichen Declination.) Die grösste Aenderung der Horizontal-Intensität betrug 0.0268 G. E., und zwar zwischen 11^h 30^m a. m. und 10^h 37^m p. m. am 30. Bei der Vertical-Intensität ergiebt sich die grösste Aenderung zu 0.0148 G. E. zwischen 10^h 8^m a. m. am 30. und 3^h 58^m a. m. am 31. (Bei der Horizontal-Intensität nehmen die Ordinaten ab, wenn dieselbe wächst; bei der Vertical-Intensität entsprechen wachsende Werthe der Ordinaten grösseren Intensitäten.)

---

[1]) Mein College Dr. J. M. Pernter hat am 30. zufällig die Sonnenscheibe durch das Fernrohr betrachtet und mich auf das Vorhandensein von Flecken aufmerksam gemacht, die wir auch am 31. sehr gut wahrnehmen konnten. J. L.

Siehe auch oben S. 227 die Zusammenstellung der Vorgänge auf der Sonne im März 1886 von Dr. Wilsing. D. Red.

Das k. k. hydrographische Amt in Pola hat an die Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus eine Copie der Magnetographen-Curven von der Declination und Horizontal-Intensität eingesendet, aus denen ich als grösste Aenderung der Declination 41.4 und der Horizontal-Intensität 0.0238 G. E. entnommen habe. Die Störungen fanden in Wien und Pola gleichzeitig statt. (Beginn in Wien ca. $9^h\ 25^m$, Pola $9^h\ 15^m$ Lokalzeit.) Im Anschlusse an das Vorhergehende theile ich die an den genannten Tagen in Frankreich beobachteten Aenderungen der erdmagnetischen Elemente mit, die ich einer kurzen Notiz von Mascart in den *„Comptes rendus"* vom 15. April 1886 entnehmen. Die extremen Aenderungen betrugen in:

	Beginn der Störung	Declin. δD	Hor.-Intens. $\frac{\delta H}{H}$	Vert.-Intens. $\frac{\delta V}{V}$
Paris (Saint Maur) .	$8^h\ 35^m$ a. m.	50′	0.0212	0.0034
Lyon	8 30	47	0.0147	0.0023
Perpignan	8 34	34	0.0115	0.0021
Nizza	8 40	37	0.0102	—

J. Liznar.

Die Sonnenfinsterniss am 29. August 1886. Wir entnehmen einer Notiz der *Nature*, dass die Redaktion der norwegischen Zeitschrift „Naturen" norwegische Schiffskapitaine auffordert, am 29. August 1886, von 10^h a. m. und 4^h p. m. Greenwicher Zeit alle 15 Minuten eine Barometer- und Thermometerablesung vorzunehmen. Es handelt sich darum, den Einfluss der zu dieser Zeit stattfindenden totalen Sonnenfinsterniss auf die atmosphärischen Erscheinungen möglichst klar zu legen. Die Aufforderung richtet sich vor Allem an diejenigen Seefahrer, welche am genannten Tage sich in Gegenden befinden, in denen die Verfinsterung eine mehr oder weniger vollständige ist. Formulare und Anleitungen zu Beobachtungen sind unentgeltlich von der Redaktion der genannten Zeitschrift zu beziehen.

Normaler Regenfall in Dänemark. Hr. Willaume Jantzen, Sous-Director des dänischen Meteorologischen Institutes, liefert im Meteorologisk Aarbog for 1882 eine interessante längere Abhandlung über den Regenfall in Dänemark. Für Kopenhagen liegt eine complete Serie von Beobachtungen seit 1820 vor, für 13 andere Orte, die gut über ganz Dänemark vertheilt sind, 13—20jährige Beobachtungen. Herr Jantzen hat alle Jahresmittel auf die 20jährige Periode 1861/80 reducirt, und die Monatsmittel nach der normalen procentischen Vertheilung der Jahressummen auf die Monate nach den Hauptstationen, für Gruppenmittel nach Aemtern abgeleitet. Es compariren für Jütland West 16, Jütland Ost 26, für Fünen 13, Seeland 25, Laaland Falster 6, Bornholm 3 Stationen. Die folgende Tabelle enthält die Hauptresultate der vorliegenden Arbeit. Für Kopenhagen beträgt der wahrscheinliche Fehler der 60jährigen Mittel noch immer 2 bis 3 mm (4 bis 7 pCt.) bei den Monatmitteln und 9 mm oder 1.6 pCt. bei dem Jahresmittel.

	Mittl. Regenfall zu Kopenhagen 1821/80			Dänemark überhaupt (Periode 1861/80)										
	Mittel	Veränderlichkeit		Veränderlichkeit (13/20 Jahre)			Regenmenge in mm					Regenmenge in pCt.		
		mm	pCt.	Jütland mm	Inseln mm	in pCt. Mittel	Jütland West	Jütland Ost	Fünen	Seeland	Laaland Falster	Jütland	Fünen Seeland Laaland Falster	Bornholm
Dec.	42	24	58	20	22	45	47	44	42	40	41	7	7	7
Jan.	40	20	49	23	18	47	48	43	42	37	41	7	7	7
Febr.	36	19	53	20	18	53	38	35	36	33	35	6	6	5*
März	36	17	48	21	18	53	36	36	38	34	38	5	6	6
April	36	18	50	10	13	36	31	32	33	32	34	5*	5*	6
Mai	39	19	49	18	19	47	36	36	37	39	36	6	7	7
Juni	52	22	43	20	19	41	53	50	47	50	51	8	8	9
Juli	60	29	48	30	26	44	65	66	58	65	61	10	11	11
Aug.	63	27	43	35	25	41	73	73	65	62	59	12	11	11
Sept.	56	17	31	29	20	32	94	80	77	69	77	13	13	12
Oct.	55	23	42	27	26	39	77	68	68	58	60	12	10	10
Nov.	52	20	38	23	19	36	68	63	58	52	54	9	9	9
Jahr	565	89	16	100	72	14	666	626	601	571	587	646	586	579

Klima von Nordhausen am Harz. Aus der schon im Lit.-Ber. unter No. (178) angeeigten Arbeit von P. Stern gebe ich unten nachträglich noch einen tabellarischen Auszug.

Die Beobachtungstermine waren 7^h, 2^h, 10^h bis zum 1. Juni 1881; seit diesem Tage hat ie Morgenbeobachtung um 6^h stattgefunden. Für die Temperatur sind die für 7^h a. m. erhaltenen Verthe auf 6^h a. m. reduzirt mit Benutzung der folgenden, nach Göttingen, Mühlhausen und alle berechneten Korrektionen: (Jan.—Dez., C.°) +0.01, −0.08, −0.39, −0.64, −1.08, −1.20, −1.31, −1.15, −0.96, −0.48, −0.14, +0.01.

Die 4. und 5. Kolonne der Tabelle ist direkt übernommen, die übrigen unten gegebenen Monatsmittel mussten erst berechnet werden, da sich im Original, abgesehen von einigen die emperatur betreffenden Angaben, nur die Zusammenstellungen für jedes einzelne Jahr finden.

Die Werthe für die Höhe des Niederschlags beziehen sich nur auf die 7 Jahre 1875 is 1877 und 1881—84, alle übrigen sind 12jährige Mittel.

Klima von Nordhausen, 51° 30′ N, 10° 47′ E v. Gr., Seehöhe 22 m, 1873—84.

	Luftdruck 700 mm +			Temperatur					Feuchtigkeit		Niederschlag	Zahl der Tage mit	
	Mittel	Mittl.	Extr.	Mittel $6,2,10^h$	Mittl. Abw.	6^h	2^h	10^h	Absol. mm	Rel. Proz.	mm	Niederschlag	Schnee
ez.	40.6	53.8	22.4	0.2	2.0	−0.5	1.2	0.0	4.4	88.9	42.5	10.6	7.4
an.	44.1	56.1	25.8	−0.1	2.3	−1.1	1.2	−0.4	4.2	88.5	35.0	10.2	5.9
ebr.	41.7	53.4	26.1	0.9	1.4	−0.6	2.9	0.4	4.5	86.9	36.9	8.1	6.2
ärz	40.3	52.9	23.7	2.9	1.6	0.5	5.9	2.3	4.7	81.4	43.0	11.6	6.3
pril	39.1	48.5	27.7	7.3	1.3	4.4	11.3	6.3	5.8	72.9	23.6	9.9	2.1
ai	41.7	48.9	31.4	11.6	1.4	8.8	15.8	10.2	7.3	68.4	36.1	12.7	0.5
ni	41.2	48.1	32.2	16.2	1.1	13.7	20.4	14.5	10.2	72.8	73.4	13.9	—
li	41.1	48.4	32.7	17.7	1.2	14.9	22.0	16.2	11.6	75.3	75.2	16.0	—
ug.	41.3	48.1	32.2	16.9	1.1	13.9	21.3	15.6	11.3	77.1	66.5	15.0	—
ept.	41.7	50.6	30.8	13.4	1.1	10.2	17.6	12.4	9.4	80.1	47.5	12.4	—
kt.	41.4	51.5	25.6	8.3	1.2	6.3	11.0	7.7	7.3	84.8	50.2	13.4	0.9
ov.	40.0	52.4	23.2	3.4	1.5	2.3	5.0	2.9	5.3	86.6	49.1	12.3	4.6
hr	41.2	59.1	15.6	8.2	0.4	6.1	11.3	7.3	7.2	80 3	579.0	146.0	33.8

Für die Häufigkeit der verschiedenen Windrichtungen ergeben sich im Jahresmittel aus en dreimal täglich angestellten Beobachtungen in Prozenten ausgedrückt die folgenden ahlen: N 4, NE 11, E 13, SE 6, S 7, SW 21, W 25, NW 11, Calmen 2.

Krankenhagen.

Die Niederschlagsverhältnisse von Tarnopol. Herr Ladislaus Satke in Tarnopol hat hs eine eingehende, von vielen Tabellen begleitete Studie über die Niederschlagsverhältnisse on Tarnopol eingesendet. Leider verbietet uns der beschränkte Raum dieser Zeitschrift, die bhandlung des Herrn Satke aufzunehmen. Wir geben aber mit seiner Erlaubniss einen edrängten Auszug aus derselben und hoffen, dass die Abhandlung, welche als ein verdienstcher Beitrag zur klimatischen Landeskunde von Galizien bezeichnet werden muss, als Ganzes einer der fachwissenschaftlichen Publikationen Galiziens Aufnahme finden wird.

Tarnopol liegt frei auf der podolischen Platte in 304 m Seehöhe. Nach allen Seiten n ziehen sich nun weite Ebenen, auf denen nur hier und da ein kleiner Wald sich erhebt. odolien ist überhaupt arm an Wäldern. Die Gegend steht allen Winden offen und die eobachtungen an der Station Tarnopol geben deshalb zu manchen meteorologischen Unterchungen sehr geeignetes Material ab.

Die Station wurde im Jahre 1861 gegründet. Die Beobachtungen begannen mit dem . November und wurden mit einer einzigen bemerkenswerthen Unterbrechung, dem Juli 83, fast lückenlos bis jetzt fortgeführt. Die nachfolgenden Zusammenstellungen beruhen f den Aufzeichnungen von December 1861 bis (incl.) December 1885.

Der Verfasser hat nicht allein die Monatsmittel, sondern auch Dekadenmittel für die ichtigsten Hydrometeore abgeleitet, desgleichen giebt er Lustrenmittel u. s. m. Hier müssen ir uns, wie bemerkt, auf die Wiedergabe der Hauptresultate beschränken.

Die längsten regenlosen Perioden waren: 1876 7. October bis 10. November 35 Tage; 66 15. September bis 14. October 30 Tage; 1862 19. August bis 17. September 30 Tage; 64 im Januar und Februar 29 Tage; 1865 26 Tage im April; 1862 26 Tage im October und

November und 1863 24 Tage im Januar. Die geringste Zahl sich folgender trockener Tage hatte der Mai 1877, nämlich nur 2, ferner je 3 Februar 1866 und 1875, dann März 1881 und August 1885.

Die grösste Monatssumme des Regenfalls hatte der Juli 1881 mit 211 mm, die grösste Zahl der Tage mit Niederschlägen der Juli 1864, nämlich 20. Der erste Schnee fällt durchschnittlich am 26. October, der letzte am 29. April. Die schneefreie Zeit währt deshalb 179 Tage. Der früheste Schneefall trat 1869 am 15. September ein, der späteste 1870 am 27. Mai. Die Häufigkeit der Gewitter, sowie die Menge der Niederschläge und der Grad der mittleren Bewölkung im Sommerhalbjahr mag noch schliesslich für die 25jährige Periode hier Platz finden.

	April			Mai			Juni			Juli			August			September		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Gewitter	0.08	0.13	0.42	0.29	**1.12**	0.92	1.29	**1.54**	0.83	**1.30**	1.26	1.04	0.96	0.87	0.50	0.42	0.21	0.37
Regen	10.3	15.6	14.4	18.6	23.3	19.0	24.5	26.8	27.4	25.6	21.7	40.3	21.2	25.6	21.0	13.7	18.0	19.2
Bewölkg.	5.5	5.5	5.4	5.1	5.0	4.7	4.5	4.9	4.7	4.5	4.6	4.6	4.2	4.6	3.9	3.5	4.5	4.8

Während auf der Nordseite der Alpen in Süddeutschland und Westösterreich die jährliche Gewitterperiode zwei Maxima zeigt, die durch eine besonders gewitterarme Periode in der 2. Junihälfte getrennt sind, fällt in Tarnopol gerade auf die Mitte des Juni die grösste Gewitterfrequenz.

Niederschlagsverhältnisse von Tarnopol nach 24jährigen Beobachtungen 1862/85 zusammengestellt von Lad. Satke.

	Niederschlagsmenge	Tage	Regenwahrscheinlichkeit	Dichte	Maxima pro Tag mittlere	Maxima pro Tag absolute	Grösste Zahl der Tage ohne Niederschlag Mittel	Schneetage	Bewölkg.	Gewitter	Tage mit Hagel	Tage mit Nebel
Dec.	28	7.4	0.24	3.7	9.3	24.5	11.1	5.9	**7.2**	0.00	—	4.8
Jan.	21	6.9	0.20	3.2	6.8	7.9	13.0	6.0	7.1	0.00	—	5.7
Febr.	27	7.1	0.23	4.1	9.2	20.6	10.7	6.1	6.8	0.04	—	3.6
März	35	7.9	0.25	4.5	10 5	26.3	11.8	5.0	6.3	0.16	—	5.3
April	40	8.5	0.27	4.7	13.4	48.7	10.8	2.4	5.5	0.64	0.3	2.3
Mai	61	10.1	0.33	5.8	16.0	40.8	7.0	0.7	4.9	2.14	0.5	0.8
Juni	79	11.5	0.37	6.9	20.9	34.7	8.0	0.0	4.7	3.74	0.6	0.3*
Juli	88	11.1	0.36	8.0	24.5	73.6	8.6	0.0	4.6	3.44	0.2	0.4
Aug.	68	10.1	0.33	6.8	22.4	47.0	9.5	0.0	4.2*	2.40	0.2	1.8
Sept.	51	8.0	0.26	6.4	18.0	50.5	13.2	0.1	4.4	1.02	0.3	2.7
Oct.	48	8.9	0.29	5.4	16.2	36.1	11.0	1.0	5.6	0.08	0.0	**7.3**
Nov.	32	7.8	0.25	4.3	10.2	19.6	11.9	4.3	7.0	0.04	0.0	7.0
Jahr	578	105.3	0.28	5.4	37.0	73.6	21.7[1]	31.5	5.7	13.70	2.1	42.0

20. Juli 1874

	1862	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73
Menge . .	432	485	690	572	529	599	532	623	510	581	612	476
Tage . . .	92	80	103	81	88	101	102	121	120	124	116	91
Schneetage	40	32	27	28	33	38	32	40	37	32	17	20
Gewitter .	17	13	21	18	19	19	19	22	14	13	25	12
Hagel . .	2	3	4	1	1	3	3	4	1	2	4	2
	1874	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85
Menge . .	525	575	735	524	687	667	456	619	607	463[2]	663	592
Tage . . .	103	107	97	107	117	127	111	119	105	98	124	96
Schneetage	29	36	27	32	40	37	27	33	18	30	36	24
Gewitter .	8	7	10	9	10	11	14	7	8	7	10	13
Hagel . .	1	2	1	2	0	1	3	1	2	0	3	1

[1]) Durchschnittlich giebt es also in jedem Jahre einmal eine Periode von circa 22 sich folgenden Tagen ohne Niederschlag.

[2]) Für den fehlenden Juli ist die normale Regenmenge des Juli eingesetzt.

Ein Kongress für medicinische Hydrologie und Klimatologie mit internationalem Charakter soll nach *„Ciel et Terre“* vom 1. bis 8. Oktober in Biarritz tagen, auf Anregung der Gesellschaft für Wissenschaft und Künste in Biarritz und unter Mitwirkung der Meteorologischen Gesellschaft von Frankreich; eine zugehörige Ausstellung soll schon vom 15. September an eröffnet werden; am 9. Oktober beginnt sodann eine systematische Reihe von Exkursionen in die Bade- und Kurorte der Pyrenäen. Zur Theilnahme ist die Einsendung von 12 Fr. an den Schatzmeister Vicomte de Chasteigner in Biarritz bis zum 1. September erforderlich, wenn man die für die französischen Bahnen zugestandene Fahrpreisermässigung von 50 pCt. geniessen will; auch die Hotelpreise werden eine Ermässigung für die Theilnehmer erfahren.

Zum Klima von Ceylon. Wir geben im Nachfolgenden einige Auszüge aus dem inhaltreichen und sehr sachgemäss abgefassten Jahresbericht des Surveyor General, Major F C. H. Clarke, für das Jahr 1884[1]). Die Einleitung enthält einige sehr beachtenswerthe Mittheilungen über den Stand des meteorologischen Beobachtungsnetzes auf Ceylon, sowie die Begründung einiger Desiderata, so die Errichtung eines Observatoriums erster Klasse und die Etablirung eines telegraphischen Witterungsdienstes.

Die 15 Hauptstationen, von Col. Fyers gegründet, sind:

Westküste			Nordküste		
Mannár	8° 59′ N	79° 55′ E	Jaffna	9° 40′ N	79° 56′ E
Puttalam	8° 2′	79° 50′	Inneres		
Colombo	6° 56′	79° 59′	V. Nilaukulam[2])	8° 40′	79° 55′
Südküste			Anuradhapura	8° 22′	80° 23′
Galle	6° 1′	80° 14′	Radnapura	6° 44′	80° 24′
Hambantota	6° 7′	81° 7′	Kandy	7° 18′	80° 40′
Ostküste			Nuwara Eliya	6° 59′	80° 49′
Batticaloa	7° 43′	81° 44′	Hakgala	6° 55′	80° 48′
Trinconomalee	8° 33′	81° 15′	Badulla	6° 59′	81° 5′

Anuradhapura liegt ziemlich mittewegs zwischen Puttalam und Trinconomalee, Radnapura südöstlich von Colombo an dem Südwestabhang des centralen Gebirgsmassivs von Ceylon; die Seehöhe von Hakgala (barometrisch), unterhalb Nuwara Eliya auf der Südostseite, ist 1700 m. Alle diese Stationen haben Quecksilberbarometer, Max.-Min.-Thermometer, trocken und feucht, Solar-Radiationsthermometer im Vacuum, Radiationsthermometer, Anemometer, Regenmesser und Ozonmesser.

Ausserdem existiren noch 46 Regenstationen; davon liegen 45 in der nassen Zone (über 60″ = 151 cm) und 1 in der trockenen. Die grösste Regenmenge fällt auf der Südwestseite (grösste mittlere Jahressummen, aber vereinzelt 400—430 cm), die kleinsten Regenmengen finden sich auf der Nordwestseite, wo an der Küste Mannár bloss 96 cm hat, und wenn die Regenmenge von Hambantota richtig ist, auch an der Südostküste.

Die grösste durchschnittliche nächtliche Erkaltung durch Wärmeausstrahlung zeigt Mannár, wo die mittlere Temperatur im Freien am Boden um 6.3° unter die mittlere Minimumtemperatur der Luft herabsinkt; im März und April ist diese Differenz sogar fast 9.0°. In Colombo ist diese Differenz 3.7° im Mittel (4.5 im August), auf Nuwara Eliya nur 1.4° (3.3° im Februar, 0.5 im August).

Die Temperaturmittel sind aus Beobachtungen um 9½ und 15½ h combinirt mit dem Mittel der täglichen Extreme[3]). An vielen Stationen war bisher die Aufstellung der Thermometer sehr schlecht; es werden jetzt neue Thermometerhütten errichtet und die Thermometer 4 Fuss über dem Boden angebracht. Die Luftdruckmittel sind abgeleitet aus Beobachtungen um 9½ h und 15½ h, die Barometer sind Fortin'scher Construction, von Casella geliefert und werden von Zeit zu Zeit mit dem Standardbarometer von Negretti und Zambra in Colombo verglichen. Wir haben aus den Tabellen des Originals eine Auswahl von Stationen getroffen,

---

[1]) Ceylon Administrations Reports 1884. II. Scientific. Meteorology. Report of the Hon. Major F. C. Clarke, R. A. C. M. G. Surveyor General. 57 S. 4°.

[2]) Die angegebene Position stimmt nicht mit der Karte, welche die Vertheilung der Stationen enthält. Hiernach liegt diese Station genau in der Breite von Mannár.

[3]) Dies ist nicht gut möglich, da die Mittel niedriger sind als die für 9½ h und die Mittel der täglichen Extreme. Sie sind also nicht zu hoch.

wobei für uns die Länge der Beobachtungsperioden sowie die Lage und Auffindbarkeit der Orte auf den gewöhnlichen Karten maassgebend war.

Den Haupttheil des uns vorliegenden Berichts nimmt naturgemäss die Besprechung der meteorologischen Verhältnisse des Jahres 1884 ein. Eine ausführlichere Darstellung findet eine Cyklone vom 16./17. December, die in Jaffna vielen Schaden anrichtete. Eine Karte zeigt die Luftdruckvertheilung über Ceylon zu 3 Terminen am 16./17. December. Der Appendix enthält die Tabellen mit den Jahresresultaten für 1884.

Meteorologische Mittelwerthe für Ceylon.

I.

Ort	Höhe	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Octbr.	Nvbr.	Dcbr.	Jahr
Luftdruck.														
Jaffna . . .	2.7	760.6	60.4	59.3	57.5	56.0	55.8	56.2	56.4	57.2	57.9	58.9	60.0	58.02
Puttalam . .	3.4*	759.7	59.6	58.9	57.5	57.0	57.0	57.5	57 4	58.1	58.5	58.7	59.4	58.28
Colombo . .	12.2	758.6	58.7	58.3	57.1	56.7	57.1	57.5	57.5	58.1	58.0	58.1	58.4	57.84
Galle	14.6	758.3	58.3	57.9	56.8	56.5	56.7	57.1	57.1	57.8	57.7	57.6	58.1	57.49
Batticaloa . .	7.9*	760.4	60.2	59.2	57.6	56.4	56.2	56.5	56.7	57.4	57.7	58.7	59.4	58.03
Trinconomalee	53.3*	755.9	55.9	55.0	53.1	51.7	51.4	51.7	52.1	52.7	53.4	54.4	55.4	53.56
Anuradhapura	92.0	751.7	51.4	50.7	49.3	48.7	48.5	48.8	48.9	49.4	49.8	50.3	51.0	49.87
Kandy . . .	516.6	716.8	16.9	16.4	15.3	14.8	15 0	15.3	15.3	15.8	16.0	16.1	16.5	15.85
Badulla . . .	678.1	703.9	03.7	03.3	02.5	01.5	01.3	01.4	01.5	02.2	02.2	03.3	03.9	02.56
Nuwara Eliya .	1901.9	610.4	610.3	610.6	610.0	610.1	609 6	609.6	609.6	609.9	610.0	610.5	610.4	610.08

Die mit * versehenen Höhen sind barometrisch bestimmt, die übrigen sind nivellirt.

Temperatur Celsius.

	Jahre													
Colombo . .	15/16	26.1	26.7	27.8	28.3	28.1	27.3	27.0	26.9	27.1	26.8	26.5	26.2	27.06
Radnapura . .	15/16	25 3	26.3	26.7	26.9	27.0	26.3	26 3	26.2	26.0	25.7	25.3	25.2	26.11
Puttalam . .	15/16	25.1	25.8	27.4	28.3	28.2	27.4	27.2	27.1	27.2	26.9	26.0	25.2	26.83
Anuradhapura	13/15	24.3	25.3	27 0	27.8	27.8	27.7	27.9	27.9	27.8	26.7	25.4	24.6	26.72
Mannár . . .	14/15	25.6	26.4	27.7	29.2	29.3	28.7	28.1	27.9	27.9	27.6	26.4	25.6	27.50
Jaffna . . .	14	25.3	26.2	28.1	29.5	29 3	28.7	28.1	27.9	27.8	27.4	26.1	25.2	27.44
Trinconomalee	12/15	25.1	25.7	27.0	28.1	28.4	28.3	28.0	27.6	27.6	26.6	25.6	25.0	26.89
Batticaloa . .	14/17	24.9	25.7	26.8	28.1	28.6	28.4	28.3	27.9	27.7	27.0	25.7	24.8	27.00
Hambantota .	16/17	25.6	26.2	27.2	28 0	27.4	26.9	26.0	26.7	26.6	26.5	25.9	25.9	26.61
Galle	16	25.3	26.1	27.1	27.6	27.4	26.7	26.3	26.4	26.4	26.2	25.9	25.5	26.39
Kandy . . .	15/16	22.8	23.8	25.3	25.6	25.5	24.2	23.9	23.9	23.8	23.8	23.5	23.1	24.11
Nuwara Eliya	15/16	13.7	14.0	14.9	15.3	15.7	14.3	13 7	13.8	14.1	14.2	14.2	13.9	14.33
Badulla . . .	8/12	20,3	20.9	22.5	23.2	23.2	23.3	23.0	22.9	22.8	22.3	21.6	21.1	22.28

II.

Ort	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
Dampfdruck Millimeter.													
Colombo . . .	19.5	20.0	21.2	22.3	22.9	22.3	21.6	21.6	21.6	21.3	21.1	20.3	21.3
Galle	21.6	22.1	22.9	23.4	24 2	23.7	23.2	23.2	23.4	23.2	22.6	21 8	22.9
Batticaloa . . .	21.1	20.6	22.1	23.7	23.7	22.6	22.3	22.9	22.6	22.9	22.1	21.3	22.3
Jaffna	19 1	19.3	22.1	24.9	25.7	24.9	23.9	23.9	24.2	23.4	22.1	20.8	22.9
Kandy	16.0	15.5	16.7	18.3	18.8	18.3	18.1	18.1	17.8	17.8	17.8	17.0	17.5
Badulla	15.0	15.2	16.2	16.7	17.2	16.2	16.0	15.7	15.7	16.2	16.0	15.5	16.0
Nuwara Eliya .	9.9	9.4	10.2	11.0	11.7	11.5	10.7	10.7	11.0	11.2	11.0	10.5	10.7
Relative Feuchtigkeit.													
Colombo . . .	78	77*	77	80	81	**83**	82	**83**	81	82	82	**80**	80
Galle	89	87	86*	86	88	91	90	91	91	91	91	90	89
Batticaloa . . .	88	85	85	84	82	79*	79*	82	83	87	89	**92**	85
Jaffna	81	77*	79	82	85	86	85	86	87	86	**88**	87	84
Anuradhapura .	85	80	78*	81	**83**	81	77*	77*	78	84	**88**	87	82
Kandy	78	72	71*	77	78	82	82	82	82	**83**	83	82	79
Badulla	**85**	82	81	80	81	77	77*	77	76	82	83	83	80
Nuwara Eliya .	87	80*	81	84	88	**94**	91	91	92	91	90	**89**	88

Bewölkung.

olombo . . .	4.9	4.1	4.0*	5.5	6.8	**7.4**	6.8	7.0	6.8	6.8	6.3	5.6	6.0
alle	5.6	4.9*	5.0	6.0	6.7	**7.0**	6.5	6.6	6.5*	6.7	**7.0**	5.6	6.2
atticaloa . . .	6.9	5.9	5.4*	5.6	5.9	6.8	6.8	6.8	6.4*	6.5	**7.2**	6.8	6.4
rinconomalee .	5.8	4.5	4.0*	4.1	5.0	**6.1**	5.0	5.8	5.8	6.0	6.2	**6.5**	5.4
affna	4.3	3.0	2.6*	3.7	3.9	5.4	5.4	5.6	5.0	5.6	**6.4**	6.0	4.7
andy	5.1	4.4*	4.7	5.4	5.7	**6.8**	6.5	6.5	6.4	6.0	5.9	6.0	5.8
uwara Eliya .	4.9	4.0*	4.4	5.3	6.0	**7.9**	7.4	7.3	6.8	6.6	5 8	5.8	6.0

III.

Ort	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
	Regenfall in Millimetern.												
olombo (15)	81	47	142	233	328	191	137	120	121	316	334	169	2219
adnapura (15)	124	111	224	299	477	498	300	355	363	472	371	229	3823
uttalam (14)	49	44	18	156	112	36	11	32	28	174	294	174	1128
nuradhapura (14) . . .	179	37	79	180	92	32	22	64	71	165	316	217	1454
annár (14)	53	38	53	58	68	12	3	11	17	183	262	204	962
affna (14)	51	34	34	58	53	11	14	31	65	227	375	262	1215
rinconomalee (14) . .	154	62	35	43	55	51	56	107	118	226	338	339	1584
atticaloa (14)	206	91	85	42	41	32	17	72	52	146	331	217	1332
ambantota (15) . . .	79	48	56	49	89	50	33	39	65	107	163	109	887
alle (15)	109	89	124	232	284	200	137	142	191	313	291	161	2273
andy (15)	128	72	74	185	168	216	187	150	141	224	299	219	2063
uwara Eliya (15) . . .	141	64	79	148	210	357	357	240	101	268	241	212	2418
adulla (7—10)	267	107	90	254	126	67	28	119	64	208	361	288	1979

Grösste mittlere Jahressummen: Havilland Estate 686 m Seehöhe, 3½ Jahre, 460 cm. abugama Hanvella 107 m, 5½ Jahre, 431 cm.

Grösste Tagessummen aus mehrjährigen Beobachtungen: Colombo 302 mm, 4./5. Mai 76, Ratnapura 290 mm 8./9. Mai 1883, Puttalam 307 mm 8./9. Mai 1883, Anuradhapura 9 mm 15./16. Oct. 1884, Batticaloa 266 mm 6./7. Jan. 1878, Harakele Estate (15 J.) 356 mm ./13. Juli 1878, Labugama Hanvella 303 mm 8./9. Mai 1883. J. Hann.

Brauner Ring um den Mond. Nachdem am 19. Februar d. J. bei sehr schwachem W-Wind, hohem Barometerstand und einer mittleren Temperatur von — ½° C. der Himmel it einer kurzen Unterbrechung dicht bewölkt gewesen, löste sich die neblige Wolkendecke gen Abend auf. Es blieb jedoch eine helle, zarte, schäfchenartige Wolkenart zurück, die n ganzen Himmel schleierartig bedeckte. Auf dieser Wolkenschicht, die das Mond- und ernenlicht fast vollständig durchliess, zeigte sich rund um den Mond ein scharfbegrenzter ng, dessen Peripherie genau dieselbe braune Färbung zeigte wie der Sonnenng zur Zeit seiner grössten Intensität. Der Durchmesser bis zur Mitte der braunen irbung betrug 9½—10°, variirte aber anscheinend etwas je nach der augenblicklichen chtigkeit der Bewölkung. Das innere Feld war sehr hell, und liess die Wolkenform deutlich kennen.

Die Erscheinung zeigte sich auch am 20. unter denselben Verhältnissen in Bezug auf ewölkung u. s. w. und verschwand allmählich bei der Verdichtung des Gewölks. Der Vollond stand zur Zeit der Beobachtung östlich vom Meridian.

Arnsberg, den 21. Februar 1886. H. Dreisbach.

Einfluss des Mondes auf die Bewölkung. Die Untersuchung des Herrn J. Liznar über esen Gegenstand in dem April-Heft der meteorologischen Zeitschrift giebt mir Veranlassung, s Folgende einzusenden.

Vor einigen Jahren, als ich mit der Bearbeitung eines Aufsatzes von Herrn Rob. J. ann in dem gemeinfasslichen englischen Sammelwerk „*Science for all*“ beschäftigt war, fand darin die unerwartete Behauptung, dass die Wärmestrahlung des Vollmondes die Wolken flöst. Um diese Behauptung wenigstens beispielsweise zu prüfen, benutzte ich die in sala von 1865—1868 im Winter (Nov.—Febr.) während der Nacht (8 p. m.—4 a. m) geachten Stundenbeobachtungen.[1]) Es schien mir nämlich, dass eben für diese Jahres- und geszeit der fragliche Einfluss am ausgesprochensten sein dürfte.

[1]) *Observations météorologiques horaires, exécutées par une société d'étudiants, à l'obervatoire de l'université d'Upsal, du 30 mai 1865 au 9 août 1868, . . . dirigées et publiées r R. Rubenson.*

Das benutzte Material umfasste 15½ synodische Monate.

Daraus ergab sich Folgendes:

	Monatstag von N.-M.	Abweichung der Bewölkung vom Monatsmittel in pCt.			Monatstag von N.-M.	Abweichung der Bewölkung vom Monatsmittel in pCt.	
Neumond . .	0	— 6	— 2	Vollmond . .	14	+ 3	+ 3
	1	— 9	— 3		15	— 1	+ 2
	2	— 4	— 1		16	+ 2	+ 2
	3	+ 10	+ 2		17	+ 2	+ 3
	4	+ 7	+ 2		18	+ 3	+ 5
	5	— 8	0		19	+ 7	+ 7
	6	— 3	— 2		20	+ 10	+ 8
Erstes Viertel .	7	+ 2	— 3	Letztes Viertel	21	+ 18	+ 7
	8	— 1	— 5		22	— 4	+ 2
	9	— 12	— 9		23	— 5	— 2
	10	— 20	— 10		24	— 4	— 3
	11	— 5	— 6		25	— 4	— 2
	12	+ 1	— 1		26	0	+ 1
	14	+ 8	+ 2		27	+ 11	+ 2
					28	+ 3	+ 1

Die erste Verticalreihe giebt die rohen Mittel, die zweite die nach der bekannten Ausgleichungsformel

$$1/40\,(a + 4b + 9c + 12d + 9e + 4f + g)$$

verbesserten Mittel.

Der Einfluss des Mondes ist so klein, dass die erste dieser Reihen ziemlich unregelmässig ausfällt, doch dürfte er nicht zu leugnen sein. Das Hauptminimum fällt aber auf den 2. Octanten, das Hauptmaximum auf das letzte Viertel. Die Bewölkung bei Neumond liegt unter, die bei Vollmond über dem Mittel, was mit dem von Herrn Liznar gefundenen Resultat in Einklang ist.

Immerhin steht es offen, wie es mir scheint, dieses Resultat nur dem Zufall zuzuschreiben, denn die drei Jahre zeigen fast keine Uebereinstimmung, und die Beobachtungsreihe ist offenbar noch zu kurz, um die grossen Störungen zu eliminiren. Es scheint nicht wahrscheinlich, dass eine solche Variation bei unsystematischer Beobachtung merklich sein wird. Jedoch habe ich Astronomen an der Sternwarte Upsala's versichern gehört, dass der Mond, wenn er aufgeht, Wolken mit sich bringt.[1])

Upsala, den 1. März 1886. Nils Ekholm.

Die meteorologischen Stationen Westindiens. Barometervergleiche daselbst.

Da die gegenwärtigen Leistungen auf meteorologischem Gebiete in Westindien wohl nur unvollkommen bekannt sein dürften, erscheint es mir nicht unpassend, das hierüber während eines mehrmonatlichen Aufenthaltes S. M. Corvette „Zriny", auf welcher ich mich eingeschifft befand, in Erfahrung Gebrachte hier zu veröffentlichen.

Ich bemühte mich auch, soweit sich dies mit den dienstlichen Verhältnissen vereinen liess und ein längerer Aufenthalt Erfolge versprach, Barometervergleichungen vorzunehmen, zu welchem Zwecke ich vom k. k. hydrographischen Amt in Pola mit Genehmigung des k. k. Reichskriegs-Ministeriums (Marine Sektion) ein gutes Barometer beigestellt erhielt.

Auf den westindischen Inseln von Trinidad bis inklusive Cuba existiren im Ganzen 5 meteorologische Stationen erster Ordnung. Zwei derselben befinden sich in der Hauptstadt der Insel Puertorico, in San Juan; eine derselben wird auf Staatskosten unterhalten, während die zweite, etwas ausserhalb der Stadt gelegen, in einem den Jesuitenpriestern gehörigen Kloster errichtet wurde. Das dritte Institut befindet sich in Port au Prince, auf der Insel Haiti, wurde auf Staatskosten errichtet und wird von Jesuitenpriestern geleitet. Die hervorragenderen Stationen sind Kingston auf Jamaika und Havana auf Cuba. Auch diese sind auf Staatskosten errichtet und wird erstere von Herrn Prof. Maxwell Hall, letztere von dem durch seine Studien über die westindischen Orkane bekannten Director P. Benito Viñes geleitet. Sämmtliche Stationen mit Ausnahme der letztgenannten publiciren nur kurzgefasste Monatsberichte. Das Institut von Belen in Havana hingegen lässt sämmtliche ausgeführten Beobachtungen auch im Druck erscheinen.

Erdmagnetische Messungen sämmtlicher 3 Elemente werden nur in Havana gemacht.

Wie man aus der Vertheilung dieser Stationen der Nationalität nach leicht entnimmt, leistet Spanien gegenwärtig in Westindien in Bezug auf Meteorologie am meisten.

[1]) Es muss doch darauf aufmerksam gemacht werden, dass bei Mondschein Wolken sichtbar werden, die sonst nicht zur Beobachtung gelangen. Daher ist auch das Resultat des Herrn van der Stok in Bezug auf die Nacht nicht ganz einwurfsfrei; überhaupt sind die Beobachtungen über Bewölkung während der Nacht viel unsicherer als am Tage. D. Red.

Ausser den genannten Stationen befindet sich noch in Havana ein agrarmeteorologisches Institut und in Sanjago auf Cuba eine Station zweiter oder dritter Ordnung, welche von der nordamerikanischen Regierung unterhalten wird.

Auf den übrigen Inseln, St. Thomas nicht ausgenommen, existiren keine meteorol. Stationen[1]). Wohl aber finden sich auf den meisten England gehörigen Inseln Regierungsbeamte, welche Temperatur und Luftdruckablesungen täglich zweimal vornehmen und Regenmessungen ausführen, ohne hierzu, so viel ich erfahren habe, jedoch irgendwie verpflichtet zu sein, auch wird das Beobachtungs-Material nur ausnahmsweise publicirt. Die Beobachtungen im botanischen Garten zu Trinidad, (Temperatur, Luftdruck, Feuchtigkeit, Wind und Regenmenge) welche vom Professor der Botanik, Herrn Prestoe ausgeführt werden, erscheinen alljährlich gedruckt.

Früher standen die Stationen erster Ordnung während der Orkanmonate (Hurricane season — August, September und Oktober) in telegraphischer Verbindung und übersandten sich täglich Wetterberichte. Dieser Verkehr hat in den letzten Jahren, da die Regierungen die äusserste Sparsamkeit anzuordnen für gut befanden, fast gänzlich aufgehört. Im Falle einer der Beobachter die Bildung eines Depressionsgebietes in seiner Umgebung bemerkt, so besteht zwischen Havana, Sanjago und Kingston die Verbindlichkeit, sich hierüber telegraphische Mittheilungen zu machen.

Ein ausserordentlich reger Verkehr besteht zwischen Havana und Washington, der seine natürliche Begründung in dem regen Interesse findet, welches die amerikanische Regierung auf dem Gebiete der Hydrographie, Meteorologie und der Sicherung und Erleichterung des maritimen Verkehres überhaupt bekundet.

Auf keiner der westindischen Inseln werden im Falle eines herannahenden Orkans irgend welche Warnsignale gegeben, wie dies z. B. in Mauritius eingeführt wurde.

Bevor ich auf die von mir ausgeführten Barometervergleichungen übergehe, möchte ich an dieser Stelle allen jenen Herren, welche mir mit Zuvorkommenheit und der grössten Bereitwilligkeit die ihnen unterstehenden Institute zeigten und Informationen jeder Art gaben, nochmals meinen besten Dank aussprechen, insbesondere Herrn Director P. Benito Viñes in Havana, und Herrn Johnstone in Kingston, welch' letzterer in Abwesenheit des Professors Maxwell Hall mit der Leitung des dortigen Instituts betraut war.

In Folge des kurzen Aufenthaltes, welchen die Corvette in der Mehrzahl der Häfen nahm, war es nicht möglich an vielen Orten Vergleichungen der Barometer vorzunehmen und ich musste mich auf solche in Kingston und Havana beschränken, wobei mich die früher genannten Herren in der liebenswürdigsten Weise unterstützten.

Das zum Zwecke der Vergleichungen mitgenommene Instrument war das Barometer Adie No. 148 mit Fortin'scher Einrichtung und einem Rohrdiameter von 10 mm. Dasselbe besitzt eine Eintheilung nach Millimetern und nach englischen Zollen. Die Temperatur kann den verschiedenen Maassstäben entsprechend entweder in Celsiusgraden oder nach Fahrenheit abgelesen werden. Der Nonius des Instrumentes gestattet Ablesungen auf 0.05 mm resp. 0.002 inch.

Dieses Barometer wurde im Jahre 1884 und 1885 nach vorgenommener Reinigung des Quecksilbers an der k. k. Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus in Wien vom Adjunkten dieses Institutes, Herrn Dr. J. Pernter und mir mit dem Normal-Barometer Pistor & Martins No. 279 verglichen und hierbei folgende Relation gefunden:

$$\text{Pistor No. 279} - \text{Adie No. 148} = + 0.32 \text{ mm}.$$

Nach Durchführung der Vergleiche wurde das in Rede stehende Barometer nach Pola an das k. k. hydrographische Amt, dessen Eigenthum es ist, gebracht und durch mannigfache Vergleiche mit dem Normal Instrumente dieses Institutes konstatirt, dass die Correction desselben unverändert geblieben sei. Im August des Jahres 1885 übernahm ich dieses Instrument, schiffte es an Bord S. M. Corvette „Zriny" ein und verwahrte dasselbe in meiner Kabine derartig, dass es in seinem Kästchen in vertikaler Lage umgekehrt und unbeeinflusst von Stössen, Schlägen etc. sich befand.

An den genannten Orten, an welchen Vergleiche vorgenommen wurden, brachte ich das Barometer mit aller Sorgfalt an Land und hing es, nachdem es umgekehrt worden war, an den mir von den Institutsleitern eingeräumten Platz knapp neben das Normalbarometer der betreffenden Station. In Kingston wurden die Vergleichungen ausschliesslich von Herrn Johnstone ausgeführt, während in Havana mir die Zeitverhältnisse erlaubten, auch persönlich Vergleichungen vorzunehmen.

[1]) In mehreren Jahrgängen des „Meteorologisk Aarbog" des Dänischen Met. Instituts, so auch in den beiden letzten von 1882 und 83, finden sich die Resultate einer Station 2. Ordnung zu Christianssted auf S. Croix (Beobachter Dr. med. Neumann) abgedruckt. D. Red.

Bei der Reduktion der Barometerablesungen auf 0° Celsius, welche mit Hilfe der der Instruktion für die österreichischen meteorologischen Beobachtungsstationen beigegebenen Tafeln[1]) von mir ausgeführt wurde, zog ich die konstanten Correctionen der verglichenen Barometer bereits in Rechnung.

Aus 9 Vergleichungen des Barometers Negretti et Zambra No. 1225 (Kingston auf Jamaika) mit Adie No. 148 vom 13.—17. Januar 1886 bei einem mittleren Luftdruck von 760 mm ergab sich

Negretti et Zambra No. 1225 — Adie No. 148 = 0.34 mm.

Nun ist

Adie No. 148 — Pistor No. 279 (Wien) = — 0.32 mm,

woraus folgt:

Negretti et Zambra No. 1225 (Kingston) — Pistor No. 279 (Wien) = 0.02 mm.

Am magnetisch-meteorologischen Observatorium Belen in Havana auf Cuba wurden 2 Barometer verglichen. Das eine, von Casella verfertigt, trägt die No. 1219, das zweite rührt von Fabre et Kunemann her. Die Vergleichungen wurden von den Herren des Institutes am 28. Januar 1886 ausgeführt und ergaben:

Casella No. 1219 — Adie No. 148 = 0.10 mm (8 Vergl. bei 761 mm).
Fabre et Kun. — Adie No. 148 = — 0.02 (6 Vergl. bei 761 mm).

Meine vom 27. Jan. bis 8. Febr. gemachten Vergleichungen ergaben:

Casella No. 1219 — Adie No. 148 = 0.13 mm (9 Vergl. bei 761 mm).
Fabre et Kun. — Adie No. 148 = 0.03 mm (7 Vergl. bei 761 mm).

Im Mittel folgt also:

Casella No. 1219 — Adie No. 148 = 0.11 mm.
Fabre et Kun. — Adie No. 148 = 0.00 mm.

Mit Rücksicht auf die oben angegebene Differenz zwischen Adie No. 148 und Pistor No. 279 (Wien) folgt:

Casella No. 1219 — Pistor No. 279 (Wien) = — 0.21 mm.
Fabre et Kun. — Pistor No. 279 (Wien) = — 0.32 mm.

Die beiden Barometer Casella No. 1219 und Fabre et Kun. zeigten gegen das Normalbarometer in Kew folgende Differenzen[2]):

Normalb. Kew — Casella No. 1219 = 0.00.
Normalb. Kew — Fabre et Kun. = 0.27 mm.

Hieraus und den obigen Relationen ergäbe sich als Differenz:

Normalb. Kew — Pistor No. 279 (Wien) = — 0.21 mm.
und Normalb. Kew — Pistor No. 279 (Wien) = — 0.05 mm.

Aus den Vergleichungen in Kingston ergiebt sich:

Normalb. Kew — Pistor No. 279 (Wien) = — 0.03.[3])

Cadix, März 1886. A. Sobieczky, k. k. Linienschiffs-Lieutenant.

Eine irisirende Cirruswolke. Eines der schönsten Phänomene der optischen Meteorologie habe ich hierorts am 19. April gegen ½7 Uhr beobachtet. Die untergehende Sonne hatte sich hinter einer schwarzen Wolkenwand verborgen, in deren einer Oeffnung sich eine prismatische, vollkommen ausgebildete Nebensonne gebildet hatte. Der Ring sowie die anderen Nebensonnen fehlten. Oberhalb der Wolkenbank schwebte eine Cirruswolke, die anfänglich im weissen Lichte zu glühen schien. Auf einmal färbte sie sich stellenweise roth und grün, und diese Färbung wurde so intensiv, dass die Wolke wie das Innere der grossen irisirenden Seemuschel aussah. Es war eine wahre Perlmuschel-Wolke. Dieses Irisiren dauerte nur etwa 10 Minuten und ging dem Stande der Sonne folgend auf zwei perspektivisch tiefer liegende Cirruswolken über.

Prag. W. Làska.

---

[1]) Jelinek's Anleitung zur Ausführung meteorologischer Beobachtungen nebst einer Sammlung von Hilfstafeln neu herausgegeben und umgearbeitet von Dr. J. Hann, Direktor der k. k. Central Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus in Wien.

[2]) Die Zeit, wann die Vergleichungen in Kew ausgeführt worden sind, deren Kenntniss von Wichtigkeit wäre, ist uns leider unbekannt.

[3]) In einer soeben publicirten Abhandlung (Sitzungsber. der kais. Akademie der Wissenschaften zu Wien Bd. XCII, II. Abthlg.): „Ueber den Stand des Normalbarometers des Meteor. Institutes in Wien gegenüber den Normalbarometern der anderen meteor. Centralstellen Europa's" findet J. Liznar diese Differenz gleich — 0.12 mm. Dieser Werth ergiebt sich aus den Vergleichungen von Dr. C. Chistoni und den indirecten zwischen Kew, Brüssel, Berlin und Wien.
D. Red.

Literaturbericht.

Zeitschriften.

Petermann's Mittheilungen aus Justus Perthes' geographischer Anstalt. 32. Band 1886. Heft I—V, Januar bis Mai.

(342) *Emil Metzger: Der Ausbruch des Krakatau im Jahre 1883.* S. 10—24.

Nach Verbeek's grossem Werk.

(343) *P. Andries: Die Ursache der zunehmenden Zahl der Blitzschläge.* S. 55—58.

Der Verf. sieht die Ursache der in Mitteleuropa fast überall konstatirten Zunahme der Blitzgefahr nicht in einer vermehrten Häufigkeit der Gewitter, sondern vielmehr in einer gesteigerten Heftigkeit derselben. Für die Hauptursache der letzteren hält er die innerhalb der letzten 50 Jahre stattgefundene enorme Vermehrung der Fabriken, Eisenbahnen etc., kurz aller Einrichtungen, die die Atmosphäre mit Rauch und Staub aller Art erfüllen. Hierdurch sei die Reibung, die ziemlich allgemein als Ursache der atmosphärischen Elektricität betrachtet werde, wenn auch die verschiedenen Theorien verschiedene Medien sich aneinander reiben liessen, ausserordentlich vermehrt, mithin die Elektricitätsentwickelung und daher auch die Heftigkeit der Gewitter. Andererseits werde auch durch die grössere Leitungsfähigkeit der stauberfüllten Luft der elektrische Funke veranlasst, öfter zur Erde herab überzuspringen, als früher, anstatt von einer Wolke zur andern. Dass andererseits aber auch diese grössere Leitungsfähigkeit der Steigerung der elektrischen Spannung durch continuirliche Ableitung der Elektricität zur Erde entgegenwirkt, entgeht dem Verf. nicht. Der Verf. schreibt den Entladungen der Gewitter eine luftreinigende Wirkung zu. Wie neuerdings in Bleihütten der Rauch der Schmelzöfen durch elektrische Entladungen in zu diesem Zweck hergestellten Kammern niedergeschlagen und so die Luft der Arbeitsräume und der Umgebung gereinigt werde, so müssten auch die Blitze die Atmosphäre von dem in derselben vorhandenen Staub befreien.

(344) *L. Henkel: Ueber graphische Darstellung der Vertheilung von Temperatur und Luftdruck auf den Parallelkreisen.* S. 142—144.

Der Verf. schlägt vor, um den Zusammenhang von Lufttemperatur und Luftdruck noch klarer hervortreten zu lassen, als es durch die Betrachtung von Isothermen- und Isobarenkarten geschehen kann, diese beiden Elemente in ihrer Veränderung längs eines Parallelkreises graphisch darzustellen. Zu diesem Zweck trägt derselbe auf der Abscissenaxe die geographische Länge und als Ordinaten die in verschiedenen Längen auf demselben Parallel beobachteten mittleren Monats- oder Jahrestemperaturen, bezw. Barometerstände auf. Durch graphische Interpolation erhält man leicht Curven, die die Veränderung des betreffenden Elementes auf dem betreffenden Parallelkreis zeichnen. Der Verf. markirt ferner unter der Abscissenaxe durch Schraffur die Theile des Parallels, welche auf das Festland entfallen, und scheidet sie so von den auf den Ocean entfallenden. Als Beispiel giebt derselbe 14 Curven, welche sehr übersichtlich die mittlere, normale, Veränderung der beiden genannten Elemente längs der Parallelkreise von 70 °, 60 °, 50 ° und 40 ° N.Br. im Juni und Juli (ohne 70 ° N.Br.) veranschaulichen. Der Zusammenhang von Temperatur und Luftdruck tritt klar hervor, ebenso wie der Einfluss der Kontinente. Von grossem Werth ist, wie der Verf. mit Recht hervorhebt, diese Methode, wenn man Mittel eines bestimmten Elementes für einen Parallelkreis berechnen will, wie dieses ja für die Temperatur mehrfach, zuletzt von Spitaler, geschehen ist. Statt der weitläufigen und langwierigen rechnerischen Mittelbildung, welche dazu noch rechnerische Interpolationen erfordert, zeichnet man nach obiger Methode die Veränderung des Elementes längs eines Parallels mit Hilfe möglichst zahlreicher Fixpunkte und einer graphischen Interpolation zwischen denselben, misst die von der Abscissenaxe und der Curve begrenzte Fläche mit dem Planimeter und erhält, indem man das Resultat durch die Länge der Basis dividirt, den mittleren Werth für das betreffende Element und die betreffende Breite. E. B.

Die Natur. Zeitung zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntniss und Naturanschauung für Leser aller Stände. Herausgegeben von Karl Müller. 1886. No. 1 bis 12.

(345) *Ueber den Einfluss der Luftdruckschwankungen auf die Entwickelung von Schlagwettern.* S. 1—2, 13—15.

Bericht über einen Artikel von Ed. Süss in den Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt zu Wien (1885 No. 13), der zum Theil wörtlich wiedergegeben ist. Die einschlägigen Versuche wurden in der Steinkohlen-Grube bei Karwin (Oesterreichisch-Schlesien) mit Hilfe eines Barographen angestellt. Es ergab sich: 1) die Luftdruckkurven über und unter Tage (in 230 m Tiefe) verlaufen parallel; 2) der Gasgehalt der Grubenluft nimmt im allgemeinen bei steigendem Luftdruck ab, bei fallendem zu; 3) der Gasgehalt steigt bezw. fällt um so intensiver, je steiler die Luftdruck-Kurve abfällt bezw. ansteigt; 4) die Entwickelung der schlagenden Wetter ist nicht von der absoluten Tiefe des Luftdrucks abhängig; 5) folgt auf ein steiles Ansteigen der Luftdruck-Kurve ein weniger steiles oder hält sich der Luftdruck, nachdem er sein Maximum erreicht hat, längere Zeit gleichmässig auf seiner Höhe, so tritt ein langsames Steigen des Gasgehaltes ein. Nimmt nach einem scharfen Fallen des Druckes die Intensität des Fallens ab, oder hält sich nach demselben der Druck längere Zeit auf einem niedrigen Niveau, so tritt eine langsame Abnahme des Gasgehaltes ein. — Diese Resultate wurden durch wiederholte Versuche bestätigt, indem man künstlich die Luft in der Grube verdünnte und hierbei eine Vermehrung der Gasausströmung konstatirte. Die Grube wurde ausser Betrieb gesetzt, der luftzuführende Schacht geschlossen, die saugende Bewegung des Ventilators hingegen nicht unterbrochen.

Zum ersten Mal wurde dieses Experiment durch 27 Stunden fortgesetzt; der Luftdruck in der Grube sank binnen 5 Minuten um 2.5 mm und der Gehalt an Grubengas stieg am Ventilator um 83 pCt., am Flötz aber um 40 pCt. Bei späteren Versuchen erreichte man eine barometrische Depression von 4 mm und in einem Falle stieg der Gasgehalt des Flötzes sogar um 135 pCt. (vgl. auch Naturwissenschaftliche Rundschau 1886 No. 9 S. 73).

(346) *Ueber den Schmelzpunkt des Eises.* S. 36.

Buchanan fand, dass reines Frischwasser-Eis bei einer Temperatur weit unter 0 ° schmilzt, wenn es in Seewasser getaucht wird und dass die Erniedrigung des Schmelzpunktes dem Salzgehalt des Wassers etwa proportional ist.

(347) *Otto Waltershofer: Ueber den Kohlensäuregehalt in der Atmosphäre.* S. 133—135.

Der Verf. referirt über die Untersuchungen von Spring und Roland (nicht Ruland, wie der Verf. schreibt) in Lüttich (siehe Literaturbericht S. 93 No. 148) und stellt dieselben mit denjenigen von Müntz und Aubin zusammen. Aus allen einschlägigen Versuchen zieht derselbe folgende Schlüsse: „Die Luft der südlichen Erdkugel, besonders unter hohen Breitegraden, ist weniger reich an Kohlensäure als die nördliche Halbkugel; in südlichen Gegenden überwiegt der Einfluss des Meeres in solchem Grade, dass der Gehalt an Kohlensäure in der Nacht sich nicht merklich ändert; ein Sinken der Temperatur des Meereswassers hat eine Abnahme des Kohlensäuregehaltes in der Atmosphäre zur Folge. Derselbe wechselt mit dem Breitengrade überhaupt, mit der Beschaffenheit der Erdoberfläche, der Höhe über dem Boden, den Jahres- und Tageszeiten, den Niederschlägen und den Windrichtungen und erreicht nicht die durchschnittliche Höhe, welche man bisher für ihn ermittelt hatte."

E. B.

Repertorium für Physik; herausgegeben von F. Exner in Wien. 1886. No. 1 u. 2.

(348) *J. M. Pernter: Bemerkungen zur Bestimmung der Sonnen-Temperatur.* S. 1—8.

Der Verf. schliefst aus der Analogie zwischen den aufsteigenden Luftströmen in der Erdatmosphäre und den Protuberanzen der Sonne, dass die vertikale Temperaturabnahme in den letzteren durch die Condensation der Metalldämpfe verzögert sein müsse, welche nachweislich den Protuberanzen beigemengt sind, wie den aufsteigenden Luftströmen Wasserdämpfe. Mit Berücksichtigung dieses Umstandes findet derselbe die mittlere Minimal-Temperatur der Photosphäre zu 104 000 ° gegen 1 100 000 ° ohne Berücksichtigung der Condensation. Andererseits leitet der Verf. mit Hilfe des Gesetzes der 4. Potenz von Stefan aus den Bestimmungen der Solarkonstante und mit Berücksichtigung der Absorption der Sonnenstrahlen in der Sonnenatmosphäre eine Temperatur der Photosphäre von jedenfalls über 10 000 ° C. ab (nicht über 30 000 °, wie es in Folge eines Versehens lautet; siehe Berichtigung S. 134).

(349) *S. v. Wroblewski: Ueber das Verhalten der flüssigen atmosphärischen Luft.* S. 19—30.

(350) *E. Leyst: Beobachtung auffallender Blitze.* S. 108—112.

Der Verf. vergleicht seine Beobachtungen über oscillirende Blitze (s. Bulletin de l'académie impériale des sciences de St. Pétersbourg, ferner Centralblatt für Elektrotechnik 1886 S. 19) mit den Blitzphotographien von Kaiser. Er berichtet über einen Blitz am 21. Mai 1885 $6^h 52^m$ p. m., der sich in zwei Aeste spaltete, welche sich wiederum vereinigten, so dass die Wege derselben ein geschlossenes Rhomboid bildeten. Das auffallendste war bei diesem sowie auch bei andern am 24. Mai beobachteten Blitzen, dass derselbe Luftcanal mehrfach kurz hintereinander hin und zurück in abwechselnder Richtung durchlaufen wurde.

(351) *H. F. Weber: Das Wärmeleitungsvermögen der tropfbaren Flüssigkeiten.* S. 116 bis 122.

Vom Verf. mitgetheilt aus den Sitzungsber. d. Berliner Akad. Bd. 38 S. 805 (1885).

(352) *P. De Heen: Ueber eine empirische Relation zwischen der Dampfspannung und dem Coefficienten der inneren Reibung bei Flüssigkeiten.* S. 127—128.

Uebers. aus Bull. Acad. Belg. (3) X. S. 251 (1885). E. B.

Nature. Vol. 33. 1886. März 18., 25., April 1., 8., 15., 22. und 29.

(353) *Ralph Abercromby: The Upper Wind Currents in the South Indian Ocean and over the N.W. Monsoon.* S. 461.

Der Verf. setzte seine Studien über obere Luftströmungen im (siehe oben S. 139 No. 222) Januar 1886 im indischen Ocean fort. Wir kommen auf seine Untersuchungen an anderer Stelle zurück.

(354) *B. Wood Smith: Peculiar Ice Forms.* S. 461.

Der Verf. beobachtete in den Albaner Bergen an einem Wege Eisfilamente, wie sie Schwalbe (Meteorolog. Zeitschrift 1885, S. 185) schildert.

(355) *Trockenheit auf dem Ben-Nevis.* S. 464.

Am Donnerstag — 12. März ? — wurde auf dem Ben-Nevis um 3^h a. m. eine rel. Feuchtigkeit von 15 pCt. beobachtet, am Freitag um 9^h p. m. sogar eine solche von nur 8 pCt. (trockenes Thermometer 19.2 ° F., nasses 13.0 ° F.).

(356) *W. C. Unwin: The Relations of Pressure, Temperature and Volume in saturated Vapours.* S. 478.

(357) *The Krakatao Dust-Glows of 1883—84.* S. 483. und

E. Douglas Archibald: „The Krakatao Dust-Glows of 1883—84". S. 604.

Der erste Artikel enthält ein Referat über die Abhandlung Riggenbachs (Beobachtungen über die Dämmerungserscheinungen etc. Basel 1886), zu dem Archibald im zweiten Artikel eine Berichtigung bezüglich der Quantität des vulk. Staubes in der Luft giebt.

(358) *G. Henslow: Forms of Ice.* S. 486.

(359) *W. Backhouse: The Iridescent Clouds and their Height.* S. 486.

Bespricht zu Sunderland gesehene farbige Wolken.

(360) *R. T. Omand: Sunrise-Glows.* S. 487.

Beobachtet auf dem Ben-Nevis am 7. März 1886.

(361) *J. F. Tennant: Colours in Clouds.* S. 514.

(362) *Exhibition of Barometers.* S. 515—516.

Bericht über die von der R. Met. Soc. veranstaltete Barometerausstellung am 16. und 17. März 1886.

(363) *Ralph Abercromby: The Sunrise Shadow of Adam's Peak, Ceylon.* S. 532.

Der Verf. beschreibt optische Erscheinungen, wie sie nach Art des »Brockengespenstes« sich häufig bei Sonnenaufgang am Adams Peak beobachten lassen, und sucht sie zu erklären.

(364) *E. T. Taylor: „Bishop's Ring."* S. 533.

(365) *Clement L. Wragge: Weather in South Australia. — Stevenson's Thermometer-Screen.* S. 533.

Der Verf. ist für allgemeine Einführung der Stevenson'schen Hütte, um vergleichbare Daten zu erhalten. Er hat dieselbe in West-Australien und Queensland zur Einführung warm empfohlen.

(366) *William Ellis: Solar Halo with Parahelia.* S. 535.

(367) *A. T. Fraser: Tropical Dew.* S. 583.

Der Verf. beobachtete in einer der trockensten Gegenden Indiens (Bellary), dass unter auf einandergehäuften eisernen Geräthen, die mehrere Monate auf der Erde gelegen hatten, ein üppiger Pflanzenwuchs sich entwickelte, obwohl Regen nicht gefallen war. Er führt diese Erscheinung auf einen Vorgang der Thaubildung zurück, wie derselbe von Aitken (s. oben S. 91 No. 123) angenommen wird. E. B.

Annuaire de la Société Météorologique de France, publié sous la direction de M. L. Teisserenc de Bort. 34e Année. 1886 Janvier, Fevrier, Mars.[1])

(368) *Paul Garnier: Appareil pour observer couramment la direction et la vitesse des nuages.* S. 10—12.

Der Apparat des Verf. besteht aus einem horizontalen kreisförmigen Spiegel, dessen Peripherie getheilt ist. Damit verbunden ist ein Visir, das sich längs einer getheilten Stange vertikal verschieben lässt und dessen Gestell seinerseits um den Mittelpunkt des Kreisspiegels in der Horizontalen drehbar ist. Das Visir wird nun an der Stange solange verschoben und sein Träger um den Mittelpunkt des Kreises gedreht, bis das Bild der Wolke, deren Richtung und Geschwindigkeit bestimmt werden soll, dem visirenden Auge im Mittelpunkt des Spiegels erscheint. Man verfolgt, indem man über das in gleicher Stellung verbleibende Visir hinwegvisirt, das Wolkenbild, bis dasselbe den Rand des Spiegels erreicht. Um dieses Verfolgen zu erleichtern, hat der Verf. am Ende der Stange statt des Visirs ein 3theiliges kleines Fernrohr angebracht, welches auf das Wolkenbild in der Mitte des Spiegels eingestellt wird, und mit welchem der Beobachter dem dahinziehenden Bild folgt, ohne die Höhe des Rohres über dem Spiegel zu ändern. Man notirt sodann die Zeit (t), die verfloss, während das Bild vom Mittelpunkt zum Rand des Spiegels vorschritt, oder den Weg r zurücklegte, sowie die Höhe (h) des Visirs bezw. des Drehungspunktes des Fernrohrs über dem Spiegel. Dann ergiebt sich, wenn H die Höhe der Wolke über dem Erdboden (genauer die Höhe über dem Niveau des Spiegels) bedeutet, die Geschwindigkeit der Wolke

$$v = \frac{H \cdot \frac{r}{h}}{t}$$

Da die horizontale Spiegelebene und die Wolkenbahn parallel sind und durch die Verschiebung des Visirpunktes jedesmal erreicht wird, dass das Bild der Wolke (wie die Wolke selbst) und die Spiegelfläche genau in gleichem Maasse perspektivisch verkürzt erscheinen, so sind die Resultate unabhängig von dem Höhenwinkel der Wolke und bedürfen keiner komplicirten Reduktion, wie sie Vettin an Beobachtungen mit seiner Camera obscura anbringen musste, um die Geschwindigkeit der Wolke im Zenit zu erhalten.

So lange H unbekannt ist, vermag man natürlich nur das Verhältniss der absoluten Geschwindigkeit zur Wolkenhöhe, d. h. die relative Geschwindigkeit der Wolke zu bestimmen. Die 9theilige Skala der Geschwindigkeit, für welche der Verf. bei bestimmten Werthen von h die Zeiten t giebt, ist daher auch nur relativ und nicht absolut.

(369) *Fineman: Sur l'emploi du néphoscope de M. Hildebrandsson.* S. 12—15.

Der Verf. schlägt vor, auf Schiffen den Spiegel des Nephoskops fest mit einer Boussole zu verbinden und denselben als Boussole aufzuhängen. Der Apparat für das Festland entspricht im Princip vollständig dem oben besprochenen, nur dass statt durch ein Fernrohr einfach über eine Spitze der Stange hinweg visirt und in dieser Weise das Bild der Wolke vom Mittelpunkt des Spiegels bis an dessen Rand verfolgt wird. Als Maass der scheinbaren Geschwindigkeit betrachtet der Verf. die Zeit (T), die eine Wolke braucht, um vom Zenit weg einen Weg von 15 ° zurückzulegen. Es ist, wie eine einfache geometrische Construktion zeigt,

$$T = \text{tang } 15° \cdot \frac{h \cdot t}{r}$$

worin h, t und r die gleiche Bedeutung haben, wie oben in (No. 368). Der einfacheren Rechnung wegen wählt man $r = 100$ tang 15 ° = 26.8 cm; dann ist

$$T = \frac{h \cdot t}{100}$$

Aus den gleichen Gründen wie oben ist auch dieses Resultat unabhängig vom Höhenwinkel der Wolke.

(370) *N. Ekholm et K. L. Hagström: Sur la méthode de mesurer les hauteurs et les mouvements des nuages.* S. 15—20.

Die Verf. haben ihre oben S. 189 unter No. 294 besprochenen Untersuchungen im Mai und Juni 1885 fortgesetzt. Die beiden Theodolite befanden sich dieses Mal sehr viel weiter (1302 m) von einander entfernt, als 1884; entsprechend ist die Genauigkeit der Messungen erheblich gesteigert, und der wahrscheinliche Fehler einer Beobachtung der Wolken in über 4800 m Höhe von 9 pCt. der Höhe auf etwa

[1]) Die letzte vom Jahrgang 1885 erschienene Nummer des Annuaire ist das Mai-Heft, welches Anfang 1886 in unsere Hände gelangte. Die Nummern Juni bis December 1885 stehen noch aus. Wir gedenken über einzelne Artikel des Jahrganges 1885 seiner Zeit in der Rubrik ‚Separatabdrücke' zu referiren. D. Red.

3 pCt. vermindert worden. Die Beobachtungen scheinen die früheren Resultate zu bestätigen; doch behalten sich die Verfasser eine eingehende Besprechung der Resultate für später vor, wenn ihre Beobachtungen sich über ein ganzes Jahr erstrecken. Sie geben hier nur die Resultate einiger Messungen über die Höhe und die vertikale und horizontale Geschwindigkeit von Cirruswolken bei verschiedenen Witterungslagen.

1) 26. Mai 8^h a. m. Minimum ganz nahe, im NW.

2) 30. Mai 8^h a. m. Isobaren parallel, Gradient gegen NW.

3) 6. Juni 1^h p. m. Minimum (745 mm) im NW bei Bodo.

4) 15. Juni 8^h p. m. Gradient und Wind unbestimmt.

5) 19. Juni 8^h a. m. Minimum im WNW, zw. Stadt und Shetland (?).

6) } 13. Juli 2^h p. m. Maximum über 760 mm
7) } über fast ganz Europa.

	Höhe	Geschwindigk. horizontale	Geschwindigk. vertikale	Richtung	Luftdruck	Windrichtung u. Geschwindigkeit am Observator.	
	m	m	m		mm		m
1)	8061	19.4	+5.1	S 87° W	755.1	SW	3.9
2)	8009	42.3	+2.6	S 56 W	753.4	WSW	7.9
3)	9223	44.1	+6.1	S 67 W	751.9	WSW	8.2
4)	9237	36.5	−1.3	S 80 W	751.7	SSE	4.0
5)	8268	34.5	+2.8	W15 N	755.5	SSW	2.9
6)	8825	13.5	−1.7	S 36 W	760.1	SSE	4.3
7)	10604	15.1	−0.8	S 37 W			

Es scheint hieraus in Uebereinstimmung mit der Theorie hervorzugehen, dass die Bewegung in der Nachbarschaft eines Minimums eine aufsteigende, in der Nachbarschaft eines Maximums eine absteigende ist.

(371) *V. Raulin: Sur la distribution des pluies en Australie pendant la période 1871 à 1880 (fin).* S. 21—32. (Anfang siehe Annuaire de la Soc. mét. 1884, S. 255—277.)

Im ersten Theil seiner Abhandlung, der bereits vor mehr als Jahresfrist erschien, giebt der Verf. die mittleren monatlichen Regenmengen nach den Beobachtungen aus den Jahren 1871—1880 für nicht weniger als 313 Regenstationen; im zweiten Theil führt derselbe die monatlichen Regenhöhen der einzelnen Jahre seit Beginn der Beobachtungen für Stationen mit längeren Beobachtungsreihen auf, sowie für Stationen, deren Beobachtungen ihrer Lage wegen von besonderem Interesse sind — im ganzen für 42 Stationen. Als besonders werthvoll erscheinen die Resultate der Beobachtungen längs des Ueberlandstelegraphen, da dieselben über die wenig bekannten Niederschlagsverhältnisse des Innern von Australien Aufschluss geben.

Das regenreichste Gebiet von Australien ist die Küste von Alexandraland und die Nordspitze und Ostküste der Yorkhalbinsel (Herbert-River 2513 mm), das regenärmste das Gebiet des Eyre-Sees (Strangway's-Spring 141 mm). Was die jahreszeitliche Vertheilung der Niederschläge anbetrifft, so findet Raulin auch in Australien Repräsenten für seine 8 Typen, die er zuerst für Frankreich aufstellte, wenn auch manche Typen nur durch wenige Stationen vertreten sind.

Der Typus I (Max. im Sommer, Min. im Winter der Südhemisphäre) herrscht im nördlichen und mittleren Australien südwärts bis zu einer Linie, die etwa den Eyre-See mit dem Cordeaux-River (südlich von Sidney) verbindet; er erscheint wieder in der Twofold-Bay.

Der Typus II (Regenmenge vom Winter bis zum Herbst zunehmend) tritt am SW-Ende des Eyre-Sees, im unteren Theil des Stromgebietes des Darling sowie an der Ostküste zwischen Port-Macquarie und Cape Saint-Georges auf.

Typus III (Sommer und Winter trocken, Herbst sehr regenreich) mit seinen Abänderungen findet sich südlich vom Eyre-See, im ganzen südlichen Theil von N.-S.-Wales, vom Darling bis zur Ostküste; er beherrscht das östliche Victoria und das Gebiet von Melbourne.

Typus V (Frühling und Sommer trockener als der Herbst) tritt z. Th. in kleineren Gebieten auf, so an der Ostküste zwischen Sidney und Newcastle, SE von Melbourne zwischen Mt. Ararat und Wilson Promontory. Als langes Band zieht sein Gebiet von Orange (WNW von Sidney) gegen W, überschreitet den Lachlan, Morombidje und Murray und breitet sich über das ganze westliche Viktoria und Süd-Australien bis zur Breite des Spencer-Golfes aus und erreicht die W-Grenze der Kolonie. Weiter nördlich erscheint er wieder in der Niederung des Torrens-Sees.

Typus IV (Sommer trocken, Herbst sehr regenreich) ist beschränkt auf West-Australien und tritt bei Conack, und längs der Küste von Geraldton bis Perth und Albany auf.

Auf der dem zweiten Theil beigegebenen Tafel hat der Verf. die jahreszeitliche Vertheilung der Niederschläge für mehrere Stationen am Ueberlandtelegraphen wie an der Ostküste graphisch dargestellt, indem er hierbei, um Curven zu erhalten, die mit denen für Gebiete der Nordhemisphäre direkt vergleichbar wären, die Curven nicht mit dem Januar (südhemisphärischer Sommer), sondern dem Juli (südhemisphärischer Winter) beginnen lässt.

Wir können uns nicht versagen, aus der Zahl der Stationen am Ueberlandtelegraphen einige herauszugreifen, um die Aenderung der Quantität wie der jährlichen Periode des Niederschlages beim Durchschreiten des Continentes von N nach S zu illustriren. Die hier aufgenommenen Stationen sind der Reihe nach: Palmerston (11 Jahre), River-Katherine (8 J.), Daly-Waters (8 J.), Tennant's-Creek (6 J.), Alice-Spring (7 J.), The Peake (7 J.), Strangway's-Spring (7 J.), Beltana (7 J.), Willowie ($7^3/_4$ J.), Kooringa (10 J.), Adelaide (10 J.) und Cape Northumberland (10 J.).

S. Br.	Dez.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Jahr
12.5°	298	182	288	323	121	17	1	0	7	5	72	96	1409
14.4	231	260	233	224	67	4	0	0	0	1	36	56	1111
16.3	105	204	223	197	28	4	19	2	0	6	22	28	838
19.7	62	102	107	55	26	23	2	19	5	21	29	23	474
23.6	7	87	66	63	17	19	13	16	15	19	20	12	353
28.1	4	33	18	35	10	8	7	5	5	17	7	6	133
29.2	2	22	9	33	16	9	12	4	4	17	8	4	141
31.0	7	18	28	41	16	26	29	15	6	22	12	14	235
32.6	12	24	20	49	44	56	46	39	29	56	21	23	317
33.7	14	28	29	40	35	58	58	55	45	50	34	36	482
35.0	26	16	24	44	47	87	65	64	56	51	41	29	551
38.1	34	21	24	36	60	79	112	84	112	70	53	48	733

(372) *Garrigou-Lagrange; Expériences relatives aux courants ascendants et descendants de l'atmosphère.* S. 50—53.

Der Verf. sucht die vertikale Componente der Winde zu messen. Er hat zu diesem Zweck 3 Apparate construirt. Der erste besteht aus einer Windfahne, an deren spitzem Ende eine zweite, um die horizontale Längsaxe der Wind-

fahne drehbare kleine, genau äquilibrirte Windfahne angebracht ist, welche nach des Verf. Meinung die Existenz von aufsteigenden oder absteigenden Luftströmen anzeigen soll. Ein zweiter Apparat besteht in einer vertikal aufgestellten Schraube, die bei horizontalem Wind in Ruhe bleiben, bei vertikalen Componenten jedoch in Drehung gerathen soll, und zwar je nachdem eine absteigende oder aufsteigende Componente vorhanden ist, in verschiedenem Sinn. Der dritte Apparat besteht aus einem Schwimmer, dessen genau vertikale Axe eine horizontale Platte trägt, welche unter dem Einfluss der vertikalen Componente sammt dem Schwimmer gehoben oder gesenkt werden soll. Die Bewegungen des Schwimmers werden durch einen Stift auf vorbeigezogenem Papier registrirt.

(373) *A. Redier: Nouveau baromètre enregistreur à mercure.* S. 53—56.

(374) *Renou: Hauteurs de pluie à Vendôme en 35 ans 1851—1885 (années météorologiques).* S. 56.

Wir geben hier die 35jährigen Mittel für die einzelnen Monate: 1. ohne Berücksichtigung der verschiedenen Länge der Monate, 2. mit Berücksichtigung derselben.

	Dez.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Jahr
1.	45	48	34	43	42	55	61	48	49	51	57	50	582
2.	44	47	37	42	42	54	62	47	48	52	56	51	582

(375) *Millot: Le cyclone du 3. juin 1885 à Aden et la perte du „Renard“.* S. 77—81.

Enthält nichts Wesentliches. E. B.

Separatabdrücke.

(376) G. Rung: Selbstregistrirende meteorologische Instrumente. (Aus Verhandl. d. naturw.-math. Abth. d. K. Dän. Akademie d. Wissenschaften zu Kopenhagen 1885. Bd. III.)

Um einer bestimmt formulirten Aufforderung des im Jahre 1879 zu Rom abgehaltenen meteorologischen Congresses zur Errichtung von sogenannten Stationen erster Ordnung (mit kontinuirlichen Aufzeichnungen der einzelnen meteorologischen Elemente) zu entsprechen, beauftragte der damalige Direktor des Königl. Dänischen meteorologischen Instituts, Kapitän Hoffmeyer, Herrn Rung mit der genauen Prüfung der bis dahin ausgeführten Constructionen meteorologischer Registrirapparate. Von 1881 an betrachtete deshalb Herr Kapitän Rung die zweckmäfsigste Construction automatisch wirkender meteorologischer Instrumente als seine specielle Aufgabe; das Resultat seiner Bemühungen war die nunmehr erreichte Ausrüstung des Centralinstitutes mit Registrirapparaten für beinahe alle meteorologischen Elemente. Der ausführlichen Beschreibung seiner Constructionen schickt der Verfasser die Bemerkung voraus, dass er zur Vermeidung verschiedener Unzuträglichkeiten (insbesondere auch behufs bedeutender Verringerung der Betriebskosten) von der Verwendung der Elektricität gänzlich Abstand genommen habe.

Die Thermographen zerlegt der Verfasser in Metall-, Luft- und Quecksilber-Thermographen; er entscheidet sich für die letzteren, und zwar für das schon seit längerer Zeit bei dem Negretti-Zambra'schen Tiefsee-Thermometer zur Durchführung gekommene Princip der Fixirung des jeweiligen Standes durch Umkehrung des Thermometers, wobei stets an einer bestimmten, stark verengten Stelle des Thermometerrohres das Zerreissen des Quecksilberfadens erfolgt. Dem vorliegenden Zwecke entsprechend werden 12 solcher Thermometer neben einander, um eine horizontnle Axe drehbar angebracht; ein einfaches Uhrwerk löst zu jeder vollen Stunde ein Thermometer aus, sodass dasselbe vermöge der Schwerkraft umkippt. Unmittelbar über der Einschnürung ist das Rohr umgebogen und erweitert, um zu verhindern, dass bei einer ferneren Temperatursteigerung noch mehr Quecksilber herabfliesst.

Von diesem einfachen und relativ billigen Thermographen befinden sich gegenwärtig vier Exemplare in Thätigkeit: zwei im Königreich Dänemark, einer auf Island und einer auf dem meteorologischen Centralinstitut zu Christiania; alle functioniren vorzüglich.

Wie man sieht, genügt das Instrument vortrefflich den Anforderungen der Klimatologie, während es die synoptische oder dynamische Meteorologie zum Theil unbefriedigt lässt. Sehr beachtenswerth ist indess der Umstand, dass auch die automatische Registrirung des Psychrometers in derselben einfachen Weise bewerkstelligt werden kann.

Der Pluviograph beruht auf dem von Kapitän Rung eingeführten Princip der Sinuswage; eine eingehende Beschreibung des Apparates findet der Leser in dieser Zeitschrift 1884 S. 246.

Der Barograph. Der Besprechung der automatischen Aufzeichnung des Luftdrucks sind nicht weniger als zehn Quartseiten gewidmet. Verfasser erörtert zunächst, wie in Folge der hohen Anforderungen, welche gegenwärtig die meteorologische Wissenschaft zu stellen hat, die Registrirung des Luftdrucks zu den schwierigsten der vorliegenden Aufgaben gehört, und citirt — nach kurzer Besprechung der registrirenden Aneroide, der photographischen Methode, der von Theorell (und Ryssel-berghe) angewandten Methode der elektrischen Sonde, der Gewichtsbarographen von Moreland, Secchi, Wild, Schreiber (wörtlich aus der Oesterreichischen meteorologischen Zeitschrift 12, S. 306) — die Ueberlegungen, durch welche Ref. zur Construction seines Gewichtsbarographen mit ruhendem Wagebalken geführt wurde. Das Dänische meteorologische Centralinstitut hat von Herrn Fuess ein Exemplar dieses Laufgewichtsbarographen erworben und in der *„Tidsskrift for Physik og Chemi“*, 1885, S. 33, eine ausführliche Beschreibung desselben geliefert; es lag derselben die Darstellung in dem Bericht über die wissenschaftlichen Instrumente auf der Berliner Gewerbeausstellung im Jahre 1879, S. 233, zu Grunde.

Obwohl nun gerade in Kopenhagen die Sprung-Fuess'schen Laufgewichtsapparate durch die Einführung des Platin-Silber-Contactes eine höchst werthvolle Verbesserung erfahren haben[1]), so hat sich Kapitän Rung dennoch bewogen

[1]) In d. Zeitschr. f. Instr. 1884, S. 318 ist die neue Contactvorrichtung als die Rung'sche bezeichnet und beschrieben. Herr Rung macht uns indess darauf aufmerksam, dass Herrn Telegraphening enieur Lauritzen der wesentlichste Antheil an der Construction derselben gebühre.

gefühlt, weitere wesentliche Veränderungen in der Construction des Laufgewichtsbarographen eintreten zu lassen. Dabei handelte es sich vor allen Dingen um die Vermeidung der Elektricität. Die automatische Einstellung des Laufrades (und Schreibstiftes) auf die einem neuen Werthe des Barometergewichts entsprechende Stelle geschieht demgemäss bei dem Rung'schen Barographen mit Hilfe zweier symmetrischer Uhrwerke, welche — sonst vollkommen unabhängig von einander — durch ein Differentialgetriebe in gegenseitiger Beziehung stehen. Das eine Uhrwerk repräsentirt eine gewöhnliche Uhr, das andere ein blosses Laufwerk. Erstere sucht continuirlich das Laufrad (vermöge der von Fuess eingeführten, unter dem langen Wagebalkenarm befindlichen Schraube) nach einer bestimmten Seite, sagen wir gegen den Drehungspunkt des Wagebalkens hin zu ziehen; hat aber diese Bewegung eine kurze Zeit angedauert, so kippt der Wagebalken ein wenig aufwärts und giebt dadurch den Windfang des Laufwerkes frei, welches nunmehr dem Laufrade die entgegengesetzte Bewegung ertheilt, bis letzteres den Wagebalken herabdrückt und das Laufwerk wieder arretirt. Die Luftdruckcurve besteht also auch bei unverändertem Barometerstande aus einer feinen Zickzacklinie, gerade so wie es bei der ursprünglichen Form des Apparates der Fall ist.

Eine weniger wesentliche Veränderung besteht in der Anwendung eines Heberbarometers, welches mit dem kurzen Arme des Wagebalkens starr verbunden ist, ganz ähnlich, wie Ref. es bei der »zweiten Form des registrirenden Luftthermometers« (diese Zeitschr. 1881, S. 361) in Vorschlag gebracht hat; dieses Verfahren ist nur bei, praktisch genommen, ruhendem Wagebalken zulässig. Eine eigenthümliche Form des Heberbarometers hat den Zweck, den störenden Einfluss der Temperatur möglichst aufzuheben; wie eine eingehende, vom Director A. Paulsen herrührende theoretische Erörterung erweist, ist bei der in Rede stehenden Form der Temperatureinfluss bei 760 mm Barometerstand gleich Null.

Gegen die Anwendung des Heberbarometers ist wohl einzuwenden, dass die aus den Molecularwirkungen zwischen Quecksilber und Glaswand entspringenden Fehler hier grösser sein werden als bei der ursprünglichen Form des Barometers. Dahingegen ist die Verwirklichung des Princips unter Vermeidung des elektrischen Stromes als eine wesentliche Verbesserung zu begrüssen. — Auch bei einem von Director A. Paulsen erdachten Wasserstandsmesser soll dasselbe zur Anwendung gelangen.

Der Anemograph. Zur Registrirung der Richtung des Windes ist die denkbar einfachste und zweckmässigste Methode zur Anwendung gebracht. Die verticale Axe der Windfahne trägt an ihrem unteren Ende eine mit Papier bekleidete Walze, an welcher ein Schreibstift vermöge eines Uhrwerkes gleichförmig entlang gleitet.

Die Geschwindigkeitsmesser zerlegt der Verfasser in solche, welche die mittlere Geschwindigkeit des Windes während eines längeren oder kürzeren Intervalles registriren, und solche, welche die momentane Geschwindigkeit oder Stärke des Windes zur Aufzeichnung bringen. In die erste Gruppe gehören die mit dem Woltmann'schen Flügel oder Robinson'schen Schalenkreuze versehenen Apparate; in die zweite z. B. das Lind'sche Anemometer (vom Jahre 1775), welches aus einem Wassermanometer besteht, dessen einer Schenkel rechtwinklig umgebogen und durch die Windfahne dem Winde ausgesetzt wird; ferner das Anemometer von Magius oder Hagemann, bei welchem die saugende Wirkung des über eine Rohrspitze hinwegstreichenden Luftstromes zur Beobachtung gelangt. Aus letzterem hat Herr Kapitän Rung unter Benutzung des Princips seiner Sinuswage ein automatisch wirkendes Instrument gemacht, welches die jeweilige Windstärke in ein System rechtwinkliger und geradliniger Coordinaten einzeichnet, so dass man — einer beigelegten Probe zufolge — ein sehr anschauliches Bild des Ganges der Windstärke gewinnt, aus welcher die mittlere »Stärke« (aber wohl nicht ohne weiteres die Geschwindigkeit?) mit Hilfe eines Planimeters bestimmt werden kann.

Die Construction des Apparates ist eine sehr einfache: Das Luftzuleitungsrohr mündet in eine fest angebrachte cylindrische Glocke, welche mit ihrer Mündung in ein cylindrisches, mit Oel gefülltes Gefäss herabhängt; das Gewicht des letzteren wirkt unmittelbar auf die Sinuswage ein. A. S.

(Aus Z. f. Instrumentenkunde. 1886.)

(377) A. Lancaster: Tableaux - résumés des observations météorologiques faites à Bruxelles pendant une période de cinquante années (1833—1882). I. Température de l'air. Bruxelles 1886. (Extrait de l'Annuaire de l'Observatoire royal de Bruxelles pour 1886.)

A. Lancaster giebt im vorliegenden Büchelchen 54 vortrefflich geordnete Tabellen, hier und da von kurzen Erklärungen begleitet, aus den fünfzigjährigen Beobachtungen der Temperatur am Observatorium in Brüssel. Begonnen wurden die Beobachtungen mit dem 1. Januar 1833. Die Thermometer befanden sich damals vor einem Nordfenster im Ostflügel des Gebäudes, 3 m über dem Boden. Seit 1878 sind die Instrumente in einer Stevenson'schen Hütte im Garten, 5 m von dem früheren Platze entfernt, untergebracht. Höhe über dem Erdboden 1.40 m. Es ergab sich nun, dass die am Fenster beobachteten Temperaturen um etwa 0.5° zu hoch waren. Eine weitere Korrektion der Temperatur ist durch die Art der Berechnung des Mittels aus Maximum und Minimum bedingt, wodurch sich die Mittel im Sommer um etwa 0.46 °, im Winter um 0.29 ° zu hoch stellen. Ein dritter ungünstiger Einfluss auf die Thermometer entspringt aus der Lage des Observatoriums im NE der Stadt. Die am häufigsten wehenden Winde (aus SW) bringen von den Häusermassen das ganze Jahr hindurch so viel Wärme mit, dass die Temperatur am Institut um beinah einen halben Grad erhöht wird. Aus Vorstehendem ergiebt sich, dass z. B. die mittlere Jahrestemperatur, die mit 10.3 ° beobachtet ist, um 1.3 ° zu reduciren wäre, um das wahre Mittel, also 9.0 ° C., zu erhalten. In Rechnung gezogen ist diese Korrektion bei den Tabellen nicht. Eine eingehende Diskussion darüber behält sich A. Lancaster vor, bis längere Reihen von Beobachtungen im neuen, günstiger gelegenen Observatorium vorliegen werden.

Der Gang der Temperatur im Laufe des Jahres erhellt aus der nachfolgend zusammen-

stellten Tabelle. Bemerkt dazu mag nur rden, dass die in der 4. und 5., sowie in der und 9. Kolumne gegebenen Zahlen sich auf be- mmte, aber verschiedene Jahre beziehen. Die der 6. und 7. Kol. stehenden Zahlen sind der Weise gewonnen, dass die absoluten axima bezw. Minima jedes Monates der Jahre zusammengestellt und daraus das ttel gezogen wurde. Es ergaben sich daraus ich die Schwankungen, welchen die Tempe- ur in Brüssel unterworfen sein kann.

	Mittleres tägl. Max.	Mittleres tägl. Min.	Monatsmittel	Höchstes monatliches Mittel	Niedrigstes monatliches Mittel	Mittel d. absoluten monatl. Max.	Mittel d. absoluten monatl. Min.	Absol. monatl. Max.	Absol. monatl. Min.
z.	5.5	1.1	3.3	8.1	-4.6	11.7	-6.3	15.3	-16.9
n.	4.6	0.0	2.3	7.9	-5.2	10.6	-7.9	13.9	-20.2
b.	6.4	1.2	3.8	8.1	-3.5	11.9	-5.5	18.2	-16.6
z.	9.1	2.4	5.8	9.2	-0.7	15.5	-3.1	20.9	-13.0
r.	13.8	5.3	9.6	13.2	5.9	20.8	-0.2	25.8	-4.1
i	18.1	8.5	13.3	17.3	10.5	24.8	2.9	30.7	0.2
ni	21.8	12.2	17.0	21.0	14.2	28.4	7.2	34.7	4.0
li	23.1	13.8	18.4	21.8	15.4	29.7	9.8	35.2	7.5
.	22.3	13.6	18.0	21.1	15.0	28.0	9.6	34.6	5.9
p.	18.9	11.2	15.1	17.7	12.7	24.4	6.2	28.9	2.8
t.	14.1	7.7	10.9	12.8	7.3	19.6	1.6	23.8	-2.5
v.	8.6	3.6	6.1	10.4	2.0	14.3	-2.8	19.1	-10.4

Einige das Auftreten des Winters charakteri- ende Zahlen sind in folgender Tabelle zu- mmengestellt.

	Frosttage			Wintertage
	0°	−5°	−10°	
tober	0.3 (3)	—	—	—
vember	5.2 (21)	0.3 (4)	0.0 (1)	0.3 (3)
zember	11.0 (28)	3.3 (23)	1.0 (13)	3.9 (17)
nuar	12.9 (28)	4.9 (22)	1.2 (16)	4.5 (19)
bruar	9.5 (27)	2.5 (18)	0.6 (10)	1.8 (16)
rz	7.8 (22)	0.8 (14)	0.1 (4)	0.3 (9)
ril	1.3 (8)	—	—	—
hr	48.3 (90)	11.9 (41)	0.3 (21)	10.8 (36)

Die erste Gruppe giebt die Frosttage, d. h. Tage, an welchen das Minimum unter 0° stehen pflegt, in jedem Winter. Die zweite uppe enthält die eigentlichen Wintertage, d. h. solche Tage, an denen auch das Maximum unter 0° bleibt. In Kol. 2 der ersten Gruppe stehen die Tage mit einem Minimum von mindestens − 5°, in Kol. 3 diejenigen mit wenigstens − 10°. In Klammern zugefügt ist das Maximum der Zahl der Tage, welche in dem betreffenden Monat mit der respektiven Temperatur beobachtet wurden. Natürlich sind die Zahlen der nachfolgenden Kolumne stets schon in der vorhergehenden mit enthalten. Die meisten Frosttage hat der Winter von 1844/45 aufzuweisen, nämlich 90, darunter eine Periode von 45 Tagen, unter welchen sich 11 Tage finden mit einem Minimum von unter − 10°. Diesem Winter schliesst sich an der von 1846/47 mit 82 Frosttagen. Milde Winter waren die von 1845/46, 1862/63, 1876/77; in diesen stand das Quecksilber nur an 17 bezw. 18 Tagen unter 0 im Minimum. Perioden von 10 Frosttagen sind nur 5mal beobachtet, solche von 20 Tagen noch 3mal. Eine Periode von 10 Wintertagen hat nur 2mal sich gezeigt. Angeschlossen soll hier noch werden, dass eine Periode von 10 Tagen mit einem Maximum von mindestens +25° 4mal, eine solche von 19 Tagen 1mal beobachtet wurde. Ein Maximum von +30° an 9 auf einander folgenden Tagen ist gleichfalls nur einmal vorgekommen.

Es mögen noch einige für die Beurtheilung des Klimas von Brüssel wichtige Angaben hier Platz finden. Es beträgt das Mittel der täglichen Maxima 13 9°, der täglichen Minima 6.7°, das der monatlichen Maxima 20.0, der Minima 1.0, das der jährlichen Maxima 30.9, der Minima − 10.7°. Der höchste je beobachtete Stand der Temperatur ist 35.2 (19. Juli 1881), der niedrigste − 20.2 (26. Januar 1882). Eine Temperatur von 27.2 ist in jedem Sommer, eine solche von − 3.3 in jedem Winter mit Sicherheit zu erwarten. Das mittlere Datum des ersten Frostes ist der 10. November, dass des letzten der 3. April. Das Eintreten des frühesten Frostes wurde am 4. Oktober 1864, der späteste Frost am 26. April 1873 beobachtet.

Es kann hier nicht der Ort sein, alle Einzelheiten der nach den verschiedensten Gesichtspunkten entworfenen Tabellen aufzuführen. Für ein eingehendes Studium verweisen wir auf das Werk selbst. Wiederholt soll hier nur werden, dass das Buch ein werthvoller Beitrag zur Kenntniss des Klimas von Brüssel ist.

Duderstadt.

Bücher.

78) **Littrow: Atlas des gestirnten Himmels Freunde der Astronomie.** Herausgegeben n Ed. Weiss, Direktor der Sternwarte d Professor der Astronomie zu Wien. rlin 1886. 91 S. Text und 19 Bl. Atlas.

Das in 4. Auflage erschienene Werkchen ist erst von J. J. von Littrow im Anschluss an ne »Wunder des Himmels« bearbeitet worden d sollte den Besitzern jenes Werkes sowohl auch für sich allein zur leichten Orientirung Himmel dienen. Es ist nun in der gegenrtigen von Prof. Weiss besorgten Ausgabe se Tendenz völlig beibehalten, doch hat das Werkchen vielfache Erweiterungen erfahren. Der beigegebene Text ist ein Abdruck der betreffenden Theile aus den »Wundern des Himmels«. Den wesentlichsten Theil bilden die 19 Karten, von denen 14 der Darstellung des Himmels in Form von Sternkarten dienen, während die übrigen 5 einzelnen Sterngruppen und Gestirnen in einem weit vergrösserten Massstabe gewidmet sind. — Die Sternpositionen sind auf das Jahr 1900 reducirt und bleiben so für einen längeren Zeitraum ohne neue Reduktionen brauchbar; auch sind die Milchstrasse und die Einzeldarstellungen der Nebelflecke und Sternhaufen nach den neuesten Messungen und Aufnahmen verbessert. A.

Titel neuer Publikationen.

Anderlind, L.: Ueber den Einfluss der Gebirgswaldungen im nördlichen Palästina auf die Vermehrung der wässerigen Niederschläge daselbst. (Zeitschrift des Deutschen Palästina-Vereins. VIII, S. 101).

Annali dell' Ufficio Centrale di Meteorologia Italiana, Serie II., Vol. V., Parti I (XV + 729 + [193] S.), II (733 S.) und III (207 S.); 1883. 4°. Roma, Tipografia Sinimfberghi 1885. [D. S., C. A.][1])

Annual Report of the Chief Signal Officer of the Army to the Secretary of War for the Year 1884. 719 S. 8°. Mit Karten. Washington 1884. [D. S.]

Beobachtungen der meteorologischen Stationen im Königreich Bayern unter Berücksichtigung der Gewittererscheinungen in Württemberg und Baden, herausgegeben von der kgl. meteorologischen Central-Station durch Dr. C. Lang, Direktor, und Dr. F. Erk, Adjunkt. Jahrgang VII, 1885, Heft 4. München, Ackermann. [D. S., C. A.]

Bericht der meteorologischen Kommission des naturforschenden Vereins zu Brünn über die Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen im Jahre 1883. Mit 2 Karten. Brünn 1885. [C. A.]

Capron, J. Rand: A Plea for the Rainband and the Rainband vindicated. London 1886. 30 S. 8°. Mit 5 Tafeln.

Cloué, G., Vice-Admiral: L'ouragan de Jouin 1885 dans le Golfe d'Aden. Extrait de la Revue maritime et coloniale, Avril 1886, Paris. 67 S. 8°. Mit Abbildungen und einer Karte.

Dal Viscio, G.: Osservazioni sulla meteorologia Garganica in rapporto agli effetti da essa prodotti nel clima della Dannia. 32 S. 8°. Milano, Poncelletti 1885.

Doering, Oscar: Observaciones meteorológicas practicadas en Córdoba (República Argentina) durant el año 1884 (Boletin de la Academia National de ciencas en Córdoba. Diciembre 1885. Tomo VIII, Entrega 2ª y 3ª S. 259–346. Buenos Aires 1885).

Hagen, J. G.: Wetter-Telegraphie und Sturm-Warnungen in Nordamerika. Separat-Abdruck aus den „Stimmen aus Maria-Laach." Freiburg im Breisgau, Herder'sche Verlagsbuchhandlung 1886. 49 S. 8°. [D. S.]

Hartenstein, Edwin: Ueber abnorme Bodenkälte und Beobachtungen, das Saalburger Eisloch betreffend. Programm 1886 No. 651. Jahresbericht des Gymnasiums zu Schleiz. Schleiz 1886. 26 S. kl. 4°.

Jahresbericht des Landwirthschaftlichen Central-Vereins für Littauen und Masuren für 1885. Insterburg 1886. 84 S. Text und 50 S. Tabellen. [D.]

Jordan, William Leighton: The Ocean: a Treatise on Ocean Currents and Tides, and their Causes, demonstrating the System of the World. II. ed. London, Longmans & Co. 1885. 8°. XVI + 281 S.

Lang, C.: Vergleichung von Regenmessern, angestellt zu Straubing durch den k. Reallehrer Herrn J. Bauer. Sep.-Abdruck aus den „Beobachtungen der met. Stationen im Königreich Bayern", VII. Jahrgang 1885. München 1886. 4 S. 4°.

Lang, C.: Ueber mittlere Windgeschwindigkeit in Bayern, mit besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse Münchens. Sep.-Abdruck. Ebenda. 4 S. 4°.

Listoff, J.: Ueber Eishöhlen. 176 S. 8°. Mit 4 Tafeln. St. Petersburg 1885. Gedruckt auf Verfügung der kaiserlichen Mineralogischen Gesellschaft zu St. Petersburg, unter der Redaktion von A. Woeikoff und J. Muschketoff (in russischer Sprache).

Luksch, J., und J. Wolf: Temperatur und specifisches Gewicht des Seewassers. Sonderabdruck aus dem Werke: Die internationale Polarforschung 1882—1883. Die österreichische Polarstation Jan Mayen. I. Band. 76 S. gr. 4° mit 6 Tafeln. Wien 1886, in Commission bei Karl Gerold's Sohn. [D. S., C. A.]

Millosevich, E.: Appendice alla memoria sulla distribuzione della pioggia in Italia. 133 S. 4°. (Estratto dagli Annali della Meteorologia Italiana. Ser. II, Vol. V. Parte I 1883. Roma 1885.)

Pearson, A. A.: Variations of rainfall in Northern India during the sunspot period. (Journ. Asiat. Soc. Bengal 1885. S. 201. Mit Tafel.)

Pini, E.: Sui temporali osservati nell' Italia superiore durante l'anno 1879; (con 15 tavole). 196 S. 4°. (Estratto dagli Annali della Meteorologia Italiana. Ser. II, Vol. V. Parte I 1883. Roma 1885.)

Ragona, Dom.: Sul regime dei venti in Zona nella provincia di Modena. Torino 1886. 9 S. kl. 4°. [C. A.]

Ragona, Dom.: Sul periodo diurno della evaporazione. Torino 1886. 7 S. kl. 4°. [C. A.]

Report of the International Polar Expedition to Point Barrow, Alaska. 1885. 665 S. 4°.

---

[1]) [D.] und [O.] bedeuten, dass das betr. Werk der Deutschen oder Oesterr. Gesellschaft zugegangen sei, [C. A.] und [D. S.], dass es in den Bibliotheken der Wiener Centralanstalt und der Deutschen Seewarte vorhanden sei.

Schluss der Redaktion am 1. Juni 1886.

Druck von J. Kerskes, Berlin C., Niederwallstr. 22.

Ueber die tägliche Variation des Luftdruckes während des nordischen Winters.

Von NILS EKHOLM in Upsala.

In der „Zeitschrift der Oesterreichischen Gesellschaft für Meteorologie", XX. Band 1885, S. 81 ff.,[1]) habe ich, durch eine Untersuchung über den oben angegebenen Gegenstand veranlasst, eine Methode entwickelt, vermittelst deren man eine periodische Variation aus einer Reihe nach gleichen Zeitintervallen beobachteter Grössen auch dann richtig berechnen kann, wenn die Reihen der ununterbrochenen Beobachtungen nur einige wenige Perioden umfassen. Zugleich habe ich gezeigt, dass dies nach der bisher gebräuchlichen Methode nicht immer möglich ist. Dies ist z. B. der Fall, wenn man die tägliche Variation der meteorologischen Elemente bei einem barometrischen Maximum oder Minimum bestimmen will. In der Nähe eines solchen ist nämlich die Curve der betreffenden Variation immer gegen die Abscissenaxe convex, bezw. concav, und diese einseitige Krümmung kann unter Umständen einen so beträchtlichen systematischen Fehler einführen, dass er nicht nur das wirkliche Sachverhältniss ganz und gar verhüllt, sondern auch eine sehr grosse und regelmässige, jedoch ganz falsche neue Variation herstellt. Dieser systematische Fehler rührt daher, dass man die Tagesperiode einseitig bei einer bestimmten Stunde beginnen lässt, und das Wesentliche der von mir vorgeschlagenen Methode ist eben, dass man durch allseitiges Combiniren der Phasen diesen Fehler eliminirt. In der angeführten Abhandlung habe ich dies auch an einem Beispiele gezeigt, indem ich nach der neuen Methode sowie nach der gewöhnlichen (Wild-Lamont'schen) die tägliche Variation des Luftdruckes während der 10 Tage eines Barometerminimums des arktischen Winters (Smiths Observatorium bei Cap Thordsen auf Spitzbergen) berechnete. Obgleich nun dieses Beispiel die Ueberlegenheit der neuen Methode unzweideutig darlegt, so giebt es doch keine Idee davon, welche fast ungeheure Entstellung des wirklichen Sachverhalts durch Anwendung der älteren Methode eben in diesem Falle, bei einem Barometerminimum, hervorgerufen werden kann. Es wird daher, wie ich glaube, nützlich sein, zuerst dieses an einigen Beispielen zu zeigen, die mich anfangs getäuscht haben.

Es ist bekannt, dass die tägliche Variation des Luftdruckes während des Winters von einem Monat zum andern eine grosse bisher unerklärte Veränderlichkeit zeigt. Ist nun diese Veränderlichkeit nur ein Spiel des Zufalls, oder ist sie einer bestimmten Gesetzmässigkeit unterworfen? Man könnte wohl geneigt sein, die fragliche Veränderlichkeit mit den barometrischen Maximis und Minimis in Zusammenhang zu bringen und den Grund derselben eben in dem Einfluss dieser mächtigen Factoren der Witterung zu suchen. Diesen Gedanken verfolgend, berechnete ich für Cap Thordsen und für Upsala die tägliche Va-

[1]) „Zur Ableitung einer periodischen Variation aus einer Reihe nach gleichen Zeitintervallen beobachteter Grössen."

riation des Luftdruckes im Winter gesondert für das barometrische Maximum und für das barometrische Minimum, und zwar nach der Wild-Lamont'schen Methode, indem ich Beobachtungsreihen von einigen wenigen Tagen nach den verschiedenen Luftdruckmitteln auswählte und zu Stundenmitteln vereinigte, dann jede solche Reihe nach der genannten Methode von den nicht zur Tagesperiode gehörigen Schwankungen befreite und schliesslich das Gesammtmittel aller dieser so behandelten Reihen berechnete.

Das Resultat war nun Folgendes:

I.

	Für Upsala		Cap Thordsen	
	Maximum aus 55 Tagen in Gruppen von 1 bis 8 Tagen	Minimum aus 48 Tagen	Maximum aus 27 Tagen in Gr. v. 1 bis 12 T.	Minimum aus 37 Tagen in Gr. v. 1 bis 10 T.
1 a. m.	— 0.29	+ 0.68	— 0.39	+ 0.62
2	— 0.18	+ 0.47	— 0.32	+ 0.18
3	— 0.13	+ 0.18	— 0.25	— 0.19
4	— 0.10	— 0.14	— 0.28	— 0.46
5	— 0.07	— 0.35	— 0.26	— 0.69
6	— 0.08	— 0.58	— 0.22	— 0.83
7	— 0.06	— 0.76	— 0.17	— 0.91
8	+ 0.10	— 0.71	— 0.01	— 0.81
9	+ 0.32	— 0.55	+ 0.22	— 0.66
10	+ 0.44	— 0.40	+ 0.40	— 0.56
11	+ 0.43	— 0.38	+ 0.44	— 0.40
12	+ 0.35	— 0.38	+ 0.45	— 0.27
1 p. m.	+ 0.24	— 0.42	+ 0.41	— 0.15
2	+ 0.14	— 0.36	+ 0.31	— 0.06
3	+ 0.03	— 0.24	+ 0.29	+ 0.02
4	+ 0.00	— 0.07	+ 0.22	+ 0.12
5	+ 0.03	+ 0.10	+ 0.17	+ 0.19
6	— 0.03	+ 0.19	+ 0.08	+ 0.33
7	— 0.07	+ 0.24	+ 0.01	+ 0.51
8	— 0.12	+ 0.41	— 0.01	+ 0.59
9	— 0.15	+ 0.56	— 0.12	+ 0.75
10	— 0.20	+ 0.70	— 0.18	+ 0.85
11	— 0.28	+ 0.82	— 0.32	+ 0.97
12	— 0.35	+ 0.97	— 0.44	+ 0.90
Mittel	770.69	740.13	758.82	740.21

Bei der Berechnung dieser Perioden wurde der Tag immer von Mitternacht bis Mitternacht gerechnet.

Man sieht, dass die Gesetzmässigkeit der Perioden vollkommen zu sein scheint. Die beiden Maximum- sowohl als die beiden Minimum-Perioden dieser beiden weit von einander liegenden Beobachtungsorte zeigen eine ausgezeichnete Uebereinstimmung, die Perioden sind ganz regelmässig und sehr characteristisch. Bei dem Minimum findet man die für den arktischen Winter ganz ausserordentliche Amplitude von beinahe 2 mm. Und doch ist dieses ganze Resultat fast ganz das Product eines systematisch wirkenden Fehlers! Um dies zu finden, braucht man nur für eben dieselben Tage die Periode auf's Neue zu berechnen, indem man den Tagesanfang bei Mittag nimmt. Thut man dies z. B. für das

Minimum am Cap Thordsen, so erhält man anstatt der vorigen Reihe die nachfolgende:

1 a.m.	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
−0.31,	−0.41,	−0.60,	−0.68,	−0.79,	−0.79,	−0.69,	−0.47,	−0.18,	+0.05,	+0.34,	+0.59,
1 p.m.	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
+0.58,	+0.55,	+0.51,	+0.45,	+0.43,	+0.33,	+0.35,	+0.26,	+0.26,	+0.21,	+0.10,	−0.08.

Diese neue Periode, die ebenfalls eine sehr grosse Amplitude besitzt (1.4 mm), ist der vorigen, mit der sie ja identisch sein sollte, fast entgegengesetzt, denn das Hauptmaximum fällt auf Mittag anstatt auf Mitternacht.

Wir müssen also für diesen Fall die gewöhnliche Methode ganz entschieden verwerfen, und es erübrigt nun, die thatsächliche Variation nach einer einwurfsfreien Methode zu berechnen. Diese Berechnung habe ich nun an fast allem vorhandenen Beobachtungsmaterial nach der von mir in der oben angeführten Abhandlung entwickelten Methode für Upsala und Cap Thordsen durchgeführt. Jedoch habe ich die wegen der nicht periodischen Schwankung an den Stundenmitteln anzubringenden kleinen Correctionen weggelassen. Da nämlich das verwendete Beobachtungsmaterial eine grosse Zahl kurzer Reihen umfasst, würde die Berechnung dieser Correctionen allzu mühsam und zeitraubend gewesen sein. Nur für die Maximumperiode bei Cap Thordsen habe ich versuchsweise auch

II. Die tägliche Variation des Luftdrucks in Upsala; Winter (Nov.—Febr.)

	bei Maximum (über 765 mm)			Minimum (unter 745 mm)			Mittlerem Luftdruck (745—765 mm)			Gesammtmittel aus allen Beobachtgn. der 19 Jahre
Stunde	1867—1873	1874—1883	1867—1883	1865—1873	1873—1883	1865—1883	1868—1873	1874—1884	1868—1884	1866—1884
Ortszeit	aus 115 Tg.	aus 121 Tg.	aus 236 Tg.	aus 130 Tg.	aus 116 Tg.	aus 246 Tg.	aus 185 Tg.	aus 257 Tg.	aus 442 Tg.	Dec.—Feb.
1 a.m.	+0.119	**+0.047**	+0.081	−0.124	−0.065	−0.094	+0.009	+0.044	+0.028	+0.100
2	+0.099	+0.038	+0.068	−0.122	+0.007	−0.061	−0.035	−0.050	−0.044	+0.073
3	−0.007	−0.009	−0.008	−0.119	+0.055	**−0.037**	−0.086	−0.101	−0.094	+0.023
4	−0.048	−0.061	−0.054	−0.142	**+0.064**	−0.045	−0.166	−0.170	−0.169	−0.055
5	−0.118	−0.080	−0.099	−0.172	+0.047	−0.069	−0.224	−0.200	−0.210	−0.116
6	*−0.162	†−0.143	†−0.153	†−0.192	*+0.028	*−0.088	†−0.270	†−0.260	†−0.264	−0.177
7	−0.154	−0.115	−0.133	−0.136	+0.035	−0.056	−0.242	−0.238	−0.239	†−0.188
8	−0.066	−0.017	−0.054	+0.002	+0.120	+0.058	−0.139	−0.117	−0.126	−0.099
9	+0.086	+0.111	+0.098	+0.153	+0.267	+0.207	+0.056	−0.004	+0.022	+0.039
10	+0.192	+0.213	+0.202	**+0.253**	**+0.318**	**+0.284**	+0.167	**+0.150**	+0.157	+0.131
11	**+0.213**	**+0.245**	**+0.229**	+0.239	+0.295	+0.263	**+0.206**	+0.142	**+0.170**	**+0.152**
12	+0.132	+0.134	+0.133	+0.171	+0.143	+0.159	+0.128	+0.097	+0.110	+0.062
1 p.m.	−0.025	+0.017	−0.003	+0.109	+0.041	+0.078	+0.046	+0.030	+0.038	−0.024
2	−0.134	−0.070	−0.100	+0.047	−0.063	−0.004	+0.034	−0.023	+0.001	−0.084
3	†−0.177	−0.121	†−0.150	*−0.001	−0.102	*−0.048	*+0.004	*−0.036	*−0.019	*−0.105
4	−0.157	*−0.141	−0.148	+0.011	−0.092	−0.038	+0.042	+0.008	+0.022	−0.055
5	−0.127	−0.085	−0.107	+0.052	−0.117	**−0.027**	+0.056	+0.056	+0.056	−0.027
6	−0.068	−0.061	−0.064	+0.033	−0.132	−0.044	+0.055	+0.102	+0.082	+0.003
7	−0.023	−0.011	−0.020	**+0.067**	−0.158	−0.038	+0.062	**+0.106**	+0.088	+0.016
8	+0.011	−0.014	−0.001	+0.064	−0.165	−0.048	+0.061	+0.093	+0.080	+0.017
9	+0.023	+0.001	+0.012	+0.012	†−0.184	−0.079	**+0.081**	+0.088	+0.085	+0.037
10	+0.095	+0.044	+0.070	−0.027	−0.154	−0.086	+0.072	+0.102	**+0.090**	+0.073
11	+0.140	+0.044	+0.093	−0.071	−0.112	−0.090	+0.047	+0.098	+0.077	+0.098
12	**+0.160**	+0.040	**+0.100**	−0.117	−0.085	†−0.101	+0.048	+0.081	+0.068	**+0.110**
Mittel	771.712	771.711	771.712	737.728	739.094	738.368	756.867	756.097	756.421	755.872
Amplit.	0.390	0.388	0.382	0.445	0.502	0.385	0.476	0.410	0.434	0.340
Mittl. Ordin.	0.106	0.078	0.091	0.101	0.123	0.088	0.097	0.100	0.097	0.078

diese Correction angebracht. Dieselbe bringt jedoch, wie man finden wird, kaum eine merkbare Modification der Periode hervor. Und da daher jeden-

falls nach aller Wahrscheinlichkeit die Vernachlässigung der Correction keinen systematischen Fehler mit sich bringen kann, so wird sie bei einem so beträchtlichen Beobachtungsmaterial als das für Upsala verwendete die Zuverlässigkeit des Endresultats nicht beeinträchtigen können. Um übrigens die Zuverlässigkeit beurtheilen zu können,[1]) habe ich bei der Berechnung das Beobachtungsmaterial in zwei Hälften getrennt, so dass ich die Periode gesondert aus den Beobachtungen vor und nach 1873 berechnet habe. Aus der Vergleichung dieser beiden derselben Witterung entsprechenden, von einander unabhängigen Perioden wird man die Zuverlässigkeit unmittelbar beurtheilen können. (Siehe Tab. II.)

Das Gesammtmittel aus allen 19 Jahren, das ich zugefügt habe, ist aus den Wintermitteln (Dec.—Febr.) des meteorologischen Bulletins des Upsala-Observatoriums berechnet. In diesen Mitteln ist die nicht periodische Schwankung nicht eliminirt; das Mittel jedes Winters ist nämlich einfach das Mittel der Mittel der drei Wintermonate. Diese Unvollständigkeit der Berechnung wird jedoch bei einer so langen Reihe ununterbrochener Stundenbeobachtungen kaum einen merklichen Fehler einführen können. Nur bei den drei Mitternachtsstunden 11 p. m., 12 p. m. und 1 a. m. zeigte sich eine kleine Unregelmässigkeit, die ich graphisch ausgeglichen habe. Anstatt der obigen Werthe gab nämlich die unmittelbare Berechnung für 11 p. m. + 0.083, für Mt. + 0.140, für 1 a. m. + 0.094.

Wir gehen jetzt zur Besprechung der täglichen Variation des Luftdrucks bei Cap Thordsen über. (Siehe Tab. III weiter unten). Das Gesammtmittel ist, wie bei Upsala, das Mittel der vier Monatsmittel, die jedoch vorerst nach der Wild-Lamont'schen Methode corrigirt worden sind.

Betrachten wir nun die erhaltenen Resultate. Man sieht, dass der Einfluss der Witterung zwar deutlich ist, jedoch die Perioden in wichtigen Beziehungen eine grosse Aehnlichkeit zeigen. Insbesondere tritt das Vormittagsmaximum bei allen Witterungen deutlich als Hauptmaximum der Perioden hervor und zwar zu fast derselben Stunde. Aus einer graphischen Construction erhält man für dieses Maximum folgende Zeitpunkte:

bei Maximum	10.45 a. m.
bei Minimum	10.20 a. m.
bei mittlerem Luftdruck	10.35 a. m.
im Gesammtmittel	10.40 a. m.

Auch die Grösse dieses Maximums ist keinen grossen Schwankungen unterworfen, obgleich dasselbe ein wenig mehr beim barometrischen Minimum hervortritt. Ferner haben die Perioden beinahe dieselbe Amplitude von 0.38 bis 0.43 mm und dieselben mittleren Ordinaten von 0.09 bis 0.10 mm.

Die Verschiedenheit der drei Perioden zeigt sich in der Lage des Abendmaximums und derjenigen der beiden Minima. Bei hohem Luftdruck ist dieses Maximum sehr wohl ausgebildet; es trifft um Mitternacht ein. Wenn der Luftdruck niedriger wird, verflacht es sich immer mehr, so dass schon bei mittlerem Luftdruck die genaue Eintrittszeit kaum bestimmbar ist; bei niedrigem Luftdruck ist es ganz verschwunden. Was die beiden Minima betrifft, so treten

[1]) Wohl bemerkt doch nur unter der Voraussetzung, dass jeder systematische Fehler vollständig eliminirt ist. Dass dieses wirklich der Fall ist, wird noch wahrscheinlicher durch den Umstand, dass auch die vielen kurzen Reihen, aus denen das Mittel gebildet ist, bei allen möglichen Stunden des Tages anfangen.

auch diese bei jeder Witterung zur derselben Stunde auf. Es ist die Eintrittszeit

	des Morgenmin.	des Abendmin.
bei Maximum	6.15 a. m.	3.20 p. m.
bei Minimum	6. 0 a. m.	3.10 p. m.
bei mittlerem Luftdruck . . .	6.15 a. m.	3. 0 p. m.
im Gesammtmittel	6.40 a. m.	2.50 p. m.

Aber die Natur dieser Minima ist nach der Witterung verschieden. Bei hohem Luftdruck sind beide Minima gleich tief und wohl ausgebildet, bei mittlerem Luftdruck vertieft sich das Morgenminimum, das Abendminimum dagegen verflacht sich bedeutend. Bei tiefem Barometerstand werden beide Minima sehr flach und undeutlich. Anstatt derselben zeigt sich ein neues Minimum, und zwar bei Mitternacht; obgleich auch dieses sehr flach ist, scheint

III. Die tägliche Variation des Luftdruckes bei Cap Thordsen, während der Polarnacht (Nov.—Febr.) 1882—1883.

Stunde Göttinger Zeit[1])	bei Maximum (über 755 mm) aus 29 Tagen ohne Correction	bei Maximum (über 755 mm) aus 29 Tagen mit Correction	Minimum (unter 745 mm) aus 44 Tagen	Gesammtmittel (Nov.—Febr.)
1 a. m.	— 0.03	— 0.04	+ 0.10	— 0.01
2	— 0.03	— 0.04	— 0.02	— 0.08
3	+ 0.05	— 0.07	— 0.13	— 0.20
4	— 0.13	— 0.16	— 0.26	— 0.27
5	— 0.17	— 0.21	— 0.37	— 0.35
6	†— 0.20	†— 0.23	†— 0.43	† - 0.41
7	— 0.17	— 0.20	†— 0.43	†— 0.41
8	— 0.08	— 0.10	— 0.35	— 0.29
9	+ 0.08	+ 0.07	— 0.18	— 0.13
10	+ 0.17	+ 0.16	— 0.07	— 0.03
11	+ **0.18**	+ 0.18	+ 0.09	+ 0.01
12	+ 0.16	+ 0.17	+ 0.16	+ 0.11
1 p. m.	+ **0.18**	+ **0.19**	+ 0.19	+ 0.14
2	+ 0.10	+ 0.11	+ **0.20**	+ 0.13
3	+ 0.05	+ 0.07	+ 0.14	+ 0.16
4	+ 0.02	+ 0.04	+ 0.14	+ 0.20
5	— 0.02	± 0.00	*+ 0.08	+ 0.16
6	*— 0.04	*— 0.01	*+ 0.08	+ 0.17
7	— 0.03	*— 0.01	+ 0.12	+ 0.17
8	+ 0.01	+ 0.03	+ 0.10	+ 0.18
9	+ 0.01	+ 0.03	+ 0.21	+ **0.22**
10	+ **0.03**	+ **0.04**	+ **0.26**	+ 0.21
11	+ 0.01	+ 0.02	+ 0.24	+ 0.19
12	± 0.00	+ 0.01	+ 0.19	+ 0.09
Mittel	758.92	758.92	737.98	747.86
Amplitude	0.38	0.42	0.69	0.63
Mittlere Ordinate	0.08	0.09	0.19	0.18

es doch das Hauptminimum für diesen Luftdruck zu sein; dabei tritt auch ein neues secundäres Maximum von $3^h\ 20^m$ a. m. auf. Ueberhaupt ist bei dieser Witterung die ganze Variation von 3 p. m. bis 6 a. m. so wenig ausgeprägt,

[1]) Reduction auf Ortszeit = + 30 Min.

dass sie aus den gegebenen Beobachtungen kaum zu bestimmen ist. Auch zeigen die beiden Reihen von 1865 bis 1873 und von 1873 bis 1883 grosse Verschiedenheit, so dass man befürchten kann, dass das Beobachtungsmaterial nicht ausreicht, die Variation sicher zu bestimmen.

Für Spitzbergen ist das Material ganz unzulänglich, um die Frage mit einiger Sicherheit beantworten zu können. Dass die Variation bei niedrigem Luftdruck grösser ausfällt als bei hohem, dürfte vielleicht nur als zufällig zu betrachten sein.

Wenigstens für Upsala haben wir also festgestellt, dass die Witterung einen sehr merkbaren Einfluss auf den täglichen Gang des Luftdrucks ausübt, und somit auch nach aller Wahrscheinlichkeit auf den der übrigen meteorologischen Elemente. Alle diese Perioden aus dem zugänglichen Beobachtungsmaterial aller verschiedenen Observatorien zu berechnen, ist freilich eine sehr mühsame und zeitraubende Arbeit; doch ist die Frage ohne Zweifel dieser Mühe werth; denn erst dadurch wird es möglich sein, die Ursachen dieser Variationen zu entdecken und somit die Erscheinung vollständig zu erklären.

Die Untersuchungen von Elias Loomis über die Form und die Bewegung der Cyklonen, besprochen von Dr. J. van Bebber.

(Mittheilung von der Deutschen Seewarte in „Annalen d. Hydr. u. Mar. Met.“ 1886 Heft III.)

Eine zusammenfassende Untersuchung der Cyklonen („Contributions to Meteorology.“ Revised edition I. New Haven, Conn. 1885, 67 Seiten und 16 Karten) hat uns in neuester Zeit Prof. Loomis gegeben, welcher durch seine mannigfachen kleineren Abhandlungen über diesen Gegenstand bei den Meteorologen rühmlichst bekannt ist. Diese kleineren Abhandlungen systematisch zu ordnen, durch Zugrundelegung eines umfangreicheren Materials zu vervollständigen und zu einem einheitlichen Ganzen zu vereinigen, wobei nicht allein die Vereinigten Staaten, sondern auch andere Erdtheile, insbesondere Europa und der Atlantische Ocean in den Kreis der Untersuchung fallen, ist die Absicht des Verfassers bei der jetzt beginnenden Publikation. Diese Abhandlungen bilden für die Kenntniss der Cyklonen einen sehr werthvollen Beitrag und sind sowohl für die theoretische als auch für die praktische Meteorologie von hoher Wichtigkeit, so dass eine eingehende Besprechung derselben geboten erscheint.

Der jüngst erschienene erste Theil dieser Abhandlungen enthält die Untersuchungs-Resultate über die Form, Grösse, Richtung und Geschwindigkeit der Cyklonen, insbesondere die beiden letzteren Punkte, in Anlehnung an die vorherrschenden Winde.

Die Form der die Cyklonen einschliessenden Isobaren ist sehr selten kreisförmig, sondern zeigt meistens ellipsenartige Kurven, deren grosse Axe die kleine nicht unerheblich übertrifft. Für die Vereinigten Staaten findet Loomis aus den Wetterkarten von $7^h\ 35^m$ a. m. für einen dreijährigen Zeitraum als Verhältniss der grossen zur kleinen Axe:

1.5	2	3	4	
in 59 pCt.	33 pCt.	11 pCt.	3 pCt.	aller Fälle.

Ebenso ergab sich für den Atlantischen Ocean nach den Hoffmeyer'schen Karten für 1874 bis 1876:

1.5	2	3
in 54 pCt.	17 pCt.	1 pCt. aller Fälle.

Zur Vergleichung schliesse ich hieran das Resultat, welches ich aus 77 Fällen aus den Jahren 1876 bis 1880 für die einzelnen Zugstrassen erhielt:[1])

Zugstrasse und Position zu Deutschland		Oktober bis März Zahl d. Fälle	Oktober bis März Verhältniss d. Axen	April bis September Zahl d. Fälle	April bis September Verhältniss d. Axen
II. Shetlands—Petersburg,	im N	13	1.8	6	2.5
IIIa. Shetlands—Littauen,	im N	4	1.6	—	—
IIIb. Shetlands—Bornholm—Finnland,	im N	7	1.6	—	—
IIIa. wie oben,	im E	6	1.6	—	—
IIIb. „ „	im NE	5	1.9	—	—
IV. Kanal—Petersburg,	im N	7	1.5	14	1.9
Vb. Triest—Petersburg,	im E	7	1.9	8	1.9
Summe und Mittel		49	1.75	28	1.97

Als mittleres Verhältniss ergiebt sich also für

die Vereinigten Staaten	1.94
den Atlantischen Ocean	1.70
Europa	1.82

Also ist das Verhältniss der grossen Axe zur kleinen ziemlich gleich, am grössten in Nordamerika, am kleinsten über dem Nordatlantischen Ocean, während dasselbe für Europa in der Mitte liegt. Dabei stellt sich heraus, dass in der wärmeren Jahreszeit, wenigstens in Europa, die Cyklonen eine etwas länglichere Form haben als in der kälteren.

Die längliche Form der Cyklonen scheint bedingt zu sein durch die Lage der Maxima und die dadurch bedingten Windverhältnisse in der Umgebung der Cyklonen, theilweise aber auch durch den mit der geographischen Breite sich ändernden Einfluss der Erdrotation.

Durch Benutzung desselben Materials erhielt Loomis für die Richtung der grösseren Axe folgende Mittelwerthe für die Vereinigten Staaten (Reihe a) und für den Nordatlantischen Ocean (Reihe b); der Winkel (Azimut) ist von N über E nach S zu zählen.

Azimut	pCt. der Fälle a	b	Azimut	pCt. der Fälle a	b	Azimut	pCt. der Fälle a	b
0—10°	7	8	60—70°	3	5	120—130°	1	4
10—20°	8	7	70—80°	7	6	130—140°	3	6
20—30°	7	7	80—90°	4	6	140—150°	3	4
30—40°	15	8	90—100°	6	3	150—160°	3	2
40—50°	10	9	100—110°	4	5	160—170°	3	2
50—60°	9	8	110—120°	3	2	170—180°	4	8

Nach meinen Untersuchungen (Typische Witterungserscheinungen) ergaben sich für Europa folgende Lagen der längeren Axe:

	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE
1. Oktober bis März	9	3	11	5	10	1	6	3
2. April bis Septbr.	3	3	4	6	6	1	4	1
3. Jahr	12	6	15	11	16	2	10	5

[1]) Vgl. van Bebber: Typische Witterungserscheinungen. Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte. V. Jahrgang, 1882, No. 3, pag. 45.

Die mittlere Richtung der grossen Axe ist für die Vereinigten Staaten N 35° E, für den Atlantischen Ocean übereinstimmend N 35° E; für Europa ist die nordöstliche bis östliche Richtung überwiegend, und scheint dieselbe von der Jahreszeit wenig abhängig zu sein. Die Resultate stimmen also für das ganze Gebiet zwischen Felsengebirge und Ural im Allgemeinen ganz gut überein, und diese Uebereinstimmung deutet auf eine allgemein wirkende Ursache hin, welche in der mittleren Luftdruckvertheilung und in dem Einflusse der Erdrotation zu suchen sein dürfte.

Cyklonen mit einem einzigen Centrum haben in Nordamerika oft einen Durchmesser von 1600 Engl. Meilen (257 Myriameter), auf dem Atlantischen Ocean häufig von 2000 Engl. Meilen (322 Myr.), dagegen ist bei Cyklonen mit mehreren Wirbelcentren ein Durchmesser von 6000 Engl. Meilen (966 Myr.) nicht selten.

Der folgende Abschnitt beschäftigt sich mit der Fortpflanzungsrichtung der Depressionen. Die demselben beigegebenen kartographischen Darstellungen der Zugstrassen der Depressionen für die Vereinigten Staaten und die nördliche Hemisphäre überhaupt zeigen sehr anschaulich, dass nördlich vom 30. Breitengrade alle Zugstrassen nach E, SE oder NE gerichtet sind, in den tropischen Gegenden erfolgt die Fortpflanzung nach W oder NW. Bei diesen Karten vermissen wir indessen die Angaben der Häufigkeit, mit welcher die einzelnen Zugstrassen besucht sind.

Unter dem Aequator ist der ablenkende Einfluss der Erdrotation Null, und daher wird hier der Gleichgewichtszustand der Luft bei einer eingetretenen Störung rasch wieder hergestellt, so dass hier die Barometerschwankungen am geringsten sind und grössere Cyklonen nicht zu Stande kommen können, obgleich der Wind dort nicht ganz selten Sturmesstärke erreicht. Es ist daher erklärlich, dass Loomis bis zu 6.1° N Br. keine deutlich ausgeprägte Cyklonenbahn findet: nur in acht Fällen lagen Theile von Cyklonenbahnen unter 10° N Br.

Die folgende Zusammenstellung giebt nach dem Maury'schen Material eine Uebersicht der Vertheilung der Stürme (gales) über dem Nordatlantischen Ocean von 5 zu 5 Breitengraden:

N Br.	Beobachtungen	Stürme	Verhältniss ‰	N Br.	Beobachtungen	Stürme	Verhältniss ‰
0—5°	6436	4	6	30—35°	11 418	875	766
5—10°	6476	8	12	35—40°	15 354	2009	1308
10—15°	4520	36	80	40—45°	19 034	1997	1049
15—20°	4489	49	109	45—50°	13 074	1836	1404
20—25°	5185	100	193	50—55°	6 792	1084	1596
25—30°	9528	303	318	55—60°	510	134	2047

Man sieht hieraus, dass die Stürme mit der geographischen Breite rasch zunehmen; es ereignen sich von 0–5° N Br. innerhalb eines Jahres durchschnittlich kaum 1, von 5—10° N Br. etwas mehr als 1 Sturm, von 10—15° N Br. finden aber schon durchschnittlich 9 Stürme jährlich statt. Etwas häufiger scheinen die Stürme am Aequator über dem Pacifischen Ocean zu sein, indem Maury für 0—5° N Br. aus 17 854 Beobachtungen schon 35 angiebt, also ungefähr die dreifache Zahl der unter der gleichen Breite im Atlantischen Ocean.

Eine Untersuchung der Bewegungsrichtung der Westindischen Cyklonen ergab bei ihrem Fortschreiten westwärts einen mittleren Kurs von W 26° N,

während die Schwankung zwischen W $11^1/_2$° S und W 62° N lag. Mittlere Geschwindigkeit 17.4 Miles per Stunde. Die Umbiegungsstelle lag im Mittel etwa bei 30° N Br., im Sommer etwas südlicher als im Winter. Der mittlere östliche Kurs war E $38^1/_2$° N (Schwankung 17—60°) bei einer mittleren stündlichen Geschwindigkeit von 20.5 Miles.

Andererseits war die mittlere Windrichtung nach Maury's „Pilot charts" für die Monate August, September und Oktober für 15—25° N Br. des Atlantischen Oceans N 88° E, und zwar für August N 73° E, für September E und für Oktober S 79° E, und nach den Karten des Hydrographischen Amtes für dieselbe Breite N 86° E (August N 78° E, September N $88^1/_2$° E und Oktober E), so dass also die mittlere Windrichtung 28 resp. 30° von der durchschnittlichen Richtung der Cyklonen nach N abweicht.

Dann untersucht Loomis die Cyklonen, welche ihren Ursprung in der Gegend südlich vom Asiatischen Kontinente haben. Von den 42 in Betracht kommenden Fällen vor 1878 ereignen sich 52 pCt. in den Monaten September, Oktober und November, 43 pCt. im April, Mai und Juni, während für die übrigen Monate nur noch 5 pCt. übrig bleiben. Dagegen zeigen die Westindischen Orkane 88 pCt. in den Monaten August bis Oktober, so dass auf die übrigen neun Monate zusammen nur noch 12 pCt. entfallen. Die mittlere Richtung dieser Cyklonen während ihrer Bewegung westwärts bestimmte Loomis auf W 38° N. Die mittlere stündliche Geschwindigkeit betrug 8.1 Engl. Statut miles, also nahezu die Hälfte derjenigen der Westindischen Cyklonen. Das Umbiegen dieser Cyklonen nach Nord fand in 19.8° N Br. statt (Schwankung 14°—24.3°), also um etwa 10° mehr südlich, als es bei den Westindischen Cyklonen stattfindet. Nach dieser Richtung hin stieg die mittlere stündliche Geschwindigkeit auf 9.3 Miles. Der dann folgende ostwärts gerichtete Kurs war 35° östlich von N, und die mittlere Geschwindigkeit betrug 9.8 Miles.

In einer anderen Tabelle stellt Loomis 29 Fälle aus Asien von 1878/81 zusammen, welche durchschnittlich für die Fortbewegung dieser Cyklonen westwärts dieselbe Geschwindigkeit, aber die Richtung W $27^1/_2$° N ergaben, welche mit derjenigen der Westindischen Cyklonen nahezu zusammenfällt.

Hieran anschliessend, untersucht Loomis die vorherrschenden Windrichtungen in diesen Gebieten.

Nach Maury's „Pilot chart" der Chinasee beträgt für 10—20° N Br. und 110—125° E Lg. die Windrichtung für Juli bis September S 33° W und für Oktober und November N 47° E. Für die ersteren drei Monate ist die Richtung der Cyklonen W 35° N und für die beiden letzten W $25^1/_2$° N, so dass einer mittleren Schwankung der Windrichtung von 166° eine Schwankung in der Fortpflanzungsrichtung der Stürme von nur $9^1/_2$° entspricht. Indessen zeigte eine Vergleichung der Windrichtungen zur Zeit der Cyklonen in Manila und Tuguegarao, welche Stationen in der Nachbarschaft der Chinasee liegen, dass die Cyklonen in der Regel von einem südlichen Winde von längerer Dauer gefolgt werden, während in dieser Zeit der Nordwind vorherrscht, eine Thatsache, welche mit den Untersuchungen von Eliot über die Cyklonen der Bai von Bengalen im Einklang steht.

Die folgende Tabelle veranschaulicht für den Nordatlantischen Ocean die mittleren Sturmbahnen und Windrichtungen für die Monate Januar, April, Juni und Oktober, und zwar auf der Hauptroute zwischen Amerika und Europa.

Länge Gr.	Sturmbahnen Breite	Richtung	Wind Breite	Richtung	Breitendifferenz	Abweichung des Windes nach Norden
60°	46.3°	N 67.0° E	42.5°	N 79.3° W	4.4°	— 33.7°
50°	48.9°	N 63.7° E	42.5°	S 85.2° W	6.4°	— 21.5°
40°	51.3°	N 66.7° E	47.5°	S 61.6° W	3.8°	+ 5.1°
30°	53.9°	N 72.2° E	47.5°	S 73.5° W	6.4°	— 1.3°
20°	54.9°	N 81.5° E	50.0°	S 65.2° W	4.9°	+ 16.3°
10°	55.5°	N 86.2° E	52.5°	S 58.6° W	3.0°	+ 27.6°

Hiernach haben in der Gegend des 50. Breitengrades Winde und Cyklonenbahnen nahezu gleiche Richtung. In den westlichen Theilen des Atlantischen Oceans verlaufen die Cyklonenbahnen erheblich mehr nördlich, als die Windrichtung, in den östlichen Theilen mehr südlich.

Eine Vergleichung dieser Verhältnisse mit denen der Vereinigten Staaten ergab für die Wintermonate eine mittlere Windrichtung nach einem Punkte zwischen Süd und Ost; an den mehr westlich gelegenen Stationen war diese Richtung mehr als 30° südlich von Ost. Die mittlere Bahnrichtung der Cyklonen verlief an den westlichsten Stationen mehr als 15° südlich von Ost, an den östlichen ein wenig nördlich von Ost.

Ferner vergleicht Loomis durch eine Reihe von Beispielen die Fortpflanzungsrichtung der Cyklonen in den Vereinigten Staaten, welche nach SE, NE und nach W ziehen, mit den Windrichtungen. Die anomale Fortpflanzung nach West hin beschränkt sich weder auf eine bestimmte Jahreszeit, noch auf bestimmte Gebietstheile. Die mittlere stündliche Geschwindigkeit beträgt 23 Miles (etwas mehr als 10 m pro Sek.). Die Ursache der merkwürdigen Erscheinung sucht Loomis in verschiedenen Umständen: 1. in der gegenseitigen Einwirkung zweier nahe gelegener Depressionen, die auf einander eine anziehende Wirkung ausüben, 2. in dem Einflusse grosser Regenfälle, die ebenfalls anziehend wirken, 3. in der Wechselwirkung zweier nahe gelegener Gebiete hohen Luftdruckes, welche die Winde beeinflussen und oft zur Entwickelung von Depressionen Veranlassung geben, und 4. in der Anwesenheit eines Gebietes hohen Luftdruckes auf der Nordseite der Depression, wenn die Gradienten auf der Südwestseite gering sind; in diesem Falle ist die Bewegung oft nach Südwest gerichtet. Merkwürdigerweise stellt Loomis den Fall vom 22.—24. März 1878, welchen Köppen specieller untersucht hat,[1]) in der Karte XV und Tabelle XXII wohl richtig, im Text aber ganz falsch dar. Dieser Fall ist bemerkenswerth wegen der Trockenheit und Heiterkeit des westlichen Gebietes, nach welchem hin das Minimum sich bewegte; die Schneefälle an den Seen, welche Loomis aufführt, fallen gerade mit dem Aufhören der anomalen Bewegung und der Umkehr des Wirbels nach NE zusammen. Diese Niederschläge wirkten also in diesem Falle eher abstossend als anziehend.

Mit Hülfe der Hoffmeyer'schen Karten (1873/76) und der von der Deutschen Seewarte herausgegebenen Bahnenkarten (1876/84), sowie der internationalen Bahnenkarten des Signal Office (1877/82) untersuchte Loomis die abnormen Fortpflanzungsrichtungen nach West für die mittleren Breiten des Atlantischen Oceans und Europas. Aus 41 Fällen ergab sich eine mittlere Geschwindigkeit von 15.5 Miles pro Stunde (7 m pro Sek.), welche nach meinen Untersuchungen der mittleren Geschwindigkeit der Cyklonen überhaupt in Europa

[1]) Vgl. »Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte«, III, 1880.

entspricht. Eine Untersuchung dieser Fälle ergiebt nach Loomis mit den oben angegebenen Beziehungen übereinstimmende Resultate.

Diese Darlegungen dienen Loomis zur Bekämpfung der Ansicht, dass die atmosphärischen Wirbel der allgemeinen Bewegung der Luftmassen folgen, indem er sich auf die Thatsache beruft, dass die mittlere Windrichtung in den verschiedenen Klimaten von der mittleren Fortpflanzungsrichtung der Cyklonen allenthalben abweicht. Für die Westindischen Orkane beträgt diese Abweichung während der Fortpflanzung nach Westen hin 30°, in der Chinasee erreicht dieselbe fast einen rechten Winkel, in den westlichen Theilen des Atlantischen Oceans, in der Nähe von 50° N Br., sind die Cyklonenbahnen nahezu 30° mehr nördlich, in den östlichen Theilen bei etwa 55° N Br. um fast ebensoviel mehr südlich, als die vorherrschende Windrichtung. In dem Nordwesten der Vereinigten Staaten zwischen dem Felsengebirge und dem Meridian von 90° Gr. wandern die barometrischen Minima vorwaltend südostwärts.

Aus diesen Ergebnissen zieht Loomis das Resultat, dass die Fortpflanzungsrichtung der Cyklonen nicht mit der Richtung der herrschenden Winde zusammenfällt und nicht an die allgemeine Luftbewegung gebunden ist, so dass jene durch andere Umstände bedingt ist, wie sie oben angegeben wurden. Wir können jener Schlussfolgerung des Herrn Loomis, so sehr wir auch die Ansichten dieses um die Meteorologie hochverdienten Mannes achten, nicht beistimmen. Wir wollen unsere Bemerkungen hierüber nur auf die Verhältnisse, wie sie über dem Atlantischen Ocean und in Europa maassgebend sind, beschränken.

Zunächst ist darauf hinzuweisen, dass die Bewegung der Luftschichten an der Erdoberfläche für die Bewegung der ganzen Luftmassen in den Cyklonen nicht maassgebend ist, indem in der Höhe die Luftströmung eine Ablenkung erfährt, die durch die geringere Reibung und durch die Temperaturvertheilung bedingt wird. Es ist bekannt, dass in warmer Luft der Luftdruck mit der Höhe langsamer abnimmt, als in kalter, so dass also eine Verstärkung oder Schwächung oder auch Umkehrung der Gradienten mit der Höhe erfolgen muss, je nachdem um ein barometrisches Minimum Luftdruck und Temperatur in demselben Sinne oder entgegengesetzt vertheilt sind. Der Gradient und mit ihm auch der Wind wird mit der Erhebung über die Erdoberfläche so geändert, dass er nach der niedrigsten Temperatur hinneigt. Zur Winterszeit ist auf dem westlichen Nordatlantischen Ocean die Wärme beträchtlich höher, als auf dem Amerikanischen Kontinente, während der östliche Theil des Oceans Europa an Wärme übertrifft, und daher dürfte es nicht auffallend erscheinen, dass der Gradient und mit ihm auch der Wind auf dem Ocean in den westlichen Theilen nach links, in den östlichen nach rechts in der Höhe abgelenkt wird, so dass die untere Windrichtung keineswegs mit der allgemeinen Luftströmung in der Cyklone ohne Weiteres identificirt werden kann.

Ausserdem sei bemerkt, dass die von Loomis für die Cyklonenbahnen des östlichen Theiles des Atlantischen Oceans gefundenen Werthe wohl noch einer Richtigstellung bedürfen. Nach der von Köppen sorgfältig durchgeführten kartographischen Darstellung der Zugstrassen für den Atlantischen Ocean haben die Cyklonen bei etwa 40°—20° W Lg. v. Gr., eine nordöstliche Richtung, während Loomis eine fast östliche Richtung annimmt. Dieser Umstand dürfte darin seinen Grund haben, dass Loomis hauptsächlich den mittleren Theil des Atlantischen Oceans berücksichtigte, welcher an der Dampferroute zwischen

Amerika und Europa liegt, und hauptsächlich Theildepressionen in Rechnung zog, während die Hauptkerne im hohen Norden sich befanden.

Für Europa glaube ich in meinen Untersuchungen über die „Typischen Witterungserscheinungen" die Richtigkeit der Ansicht dargethan zu haben, dass die Cyklonen der Gesammtluftströmung folgen, und insbesondere sprechen für diese Thatsache das Umbiegen der Cyklonen und die anomalen Fortpflanzungen nach West hin bei entsprechend veränderter Luftdruck- und Temperaturvertheilung.

Das folgende Kapitel behandelt die Geschwindigkeit des Fortschreitens der Cyklonen. Wir stellen vergleichend die mittlere Geschwindigkeit der Cyklonen für Nordamerika, den Atlantischen Ocean und Europa zusammen, erstere nach 13jährigen Beobachtungen in den Vereinigten Staaten (1872/84), die zweite für eine 4jährige Zeitepoche nach dem „International Bulletin" (1879/82) und letztere für das Lustrum 1876/80 nach meinen Untersuchungen. Die Zahlen bedeuten englische Meilen pro Stunde.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Nordamerika	33.8	34.2	31.5	27.5	25.5	24.4	24.6	22.6	24.7	27.6	29.9	33.4	28.4
Atlant. Ocean	17.4	19.5	19.7	19.4	16.6	17.5	15.8	16.3	17.2	18.7	20.0	18.3	18.0
Europa	17.4	18.0	17.5	16.2	14.7	15.8	14.2	14.0	17.3	19.0	18.6	17.9	16.7

Ausserdem lässt sich die mittlere Geschwindigkeit für die Nachbarschaft Westindiens mit 14.7, für die Bai von Bengalen und die Chinasee mit 8.5 Meilen pro Stunde angeben.

Die mittlere Geschwindigkeit der Minima ist also in den Vereinigten Staaten bedeutend grösser als in Europa, etwas weniger als doppelt so gross; auf dem mittleren Nordatlantischen Ocean ist sie grösser als in Europa, kleiner als in Nordamerika, so dass also die mittlere Geschwindigkeit von Nordamerika ostwärts über den Ocean hinaus nach dem Europäischen Kontinente abnimmt. Hiernach ist die frühere Ansicht, dass die Minima, welche den Nordatlantischen Ocean durchziehen, eine geringere Geschwindigkeit hätten, als diejenigen auf dem Nordamerikanischen und Europäischen Kontinente, unrichtig. Vielleicht dürfte dieses Verhalten dadurch zu erklären sein, dass die Winde auf der Vorderseite der Cyklonen auf dem Amerikanischen Kontinente grösstentheils Seewinde, in Europa Landwinde sind, während auf dem Ocean die Verhältnisse auf allen Seiten der Cyklonen nahezu dieselben sind.[1])

Die Aenderung der Geschwindigkeit der Cyklonen in der jährlichen Periode ist auf den drei in Betracht fallenden Gebieten ziemlich ähnlich. In Nordamerika und Europa fällt das Minimum der Geschwindigkeit auf den August, auf dem Atlantischen Ocean auf den Juli. In Amerika findet das Hauptmaximum im Februar gleichzeitig statt mit einem sekundären Maximum in den übrigen Gebieten, während hier das Hauptmaximum im Oktober (Europa) und November (Atlantischer Ocean) sich ereignet. Diese unverkennbare Uebereinstimmung auf dem grossen Gebiete zwischen dem Felsengebirge und dem Ural bietet einen wichtigen Fingerzeig dafür, dass ganz allgemeine Ursachen den Bewegungen der Minima zu Grunde liegen.

Für die mittlere Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Minima und die mittlere Windgeschwindigkeit, sowie das Verhältniss beider ergaben sich folgende Werthe (Miles pro Stunde):

[1]) Noch mehr vielleicht ist diese grosse Fortpflanzungsgeschwindigkeit eine Wirkung des ganz extrem grossen, nordwärts gerichteten mittleren Luftdruckgradienten in höheren und mittleren Schichten der Atmosphäre, welcher an der Ostküste von Nordamerika durch das Zusammentreffen eines extrem grossen Temperaturgradienten nach Norden hin mit einem gleichgerichteten, wenn auch nur mässigen, unteren Luftdruckgradienten erzeugt werden muss. Die Red.

	Minima	Wind	Verhältniss
Vereinigte Staaten	28.4	9.5	3.0
Nordatlantischer Ocean	18.0	29.8	0.6
Europa	16.7	10.3	1.6
Westindien	13.7	6.2	2.2
Südasien	8.4	6.5	1.3

Ueber dem Atlantischen Ocean ist die mittlere Windgeschwindigkeit beträchtlich grösser, als die Geschwindigkeit der Minima, in den übrigen Erdtheilen kleiner, in den Vereinigten Staaten sogar 3 Mal, in Europa 1.6 Mal geringer. Die Ursache dieses ungleichen Verhaltens muss nach Loomis eine mächtig wirkende sein, und wird von ihm wenigstens theilweise der Vertheilung der Niederschläge in der Depression zugeschrieben; dieses will Loomis demnächst zum Gegenstande einer Untersuchung machen.

Die Schwankungen des Wasserstandes im Schwarzen Meer und ihre Ursachen.

Von Dr. Eduard Brückner in Hamburg.

Das Schwarze Meer zeigt nur in verschwindendem Maasse das Phänomen von Ebbe und Fluth, und dieses ist zum Theil der Grund dafür, dass man hier periodische und unperiodische Aenderungen des Wasserstandes von kleinem Betrag deutlich zu erkennen im Stande ist, die an freien, dem Wechsel der Tiden ausgesetzten ozeanischen Küsten durch die ununterbrochene Reihe der sich ablösenden Hoch- und Niederwasser mehr oder weniger verdeckt werden würden.

E. von Maydell ist es gelungen, an der Hand der seit 1873/74 angestellten Pegelbeobachtungen an verschiedenen Küstenpunkten des Schwarzen Meeres eine deutliche jährliche Periode des Wasserstandes nachzuweisen, wenn er auch die Ursache dieses Phänomens nicht zu erkennen vermochte. Ich gehe in Nachfolgendem kurz auf den reichen Inhalt seiner kleinen Schrift ein[1]) und will sodann eine Erklärung der Erscheinung zu geben suchen.

Von den Pegeln, deren Beobachtungsmaterial v. Maydell verarbeitet hat, befindet sich je einer an der Dnjestrmündung (Beobachtungszeit 7 Jahre), zu Otschakow an der Dnjeprmündung (10 Jahre), zu Odessa (10 Jahre), Kertsch (5 Jahre), Genitschesk am Asowschen Meer (6 Jahre), Sewastopol (9 Jahre), Jalta (7 Jahre) und Poti (10 Jahre). Von diesen 8 Stationen liegen die ersten 3 theils direkt an Mündungen grosser Flüsse, theils, wie Odessa, in der nächsten Nachbarschaft von solchen. Wir dürfen aber auch Genitschesk sowie das an der Mündung des Asowschen Meeres in das Schwarze Meer gelegene Kertsch als Mündungsstationen des Don behandeln; denn das gesammte Asowsche Meer kann als Liman des Don betrachtet werden — sowohl seines so äusserst geringen Salzgehaltes, als auch des Umstandes wegen, dass die Strömung durch die Strasse von Kertsch fast immer eine nördliche ist und nach einer freilich 20 Jahre

[1]) Siehe Morskoj Sbornik 1884, No. 11 (in russischer Sprache).

alten Angabe von Guilemin[1]) sein Spiegel ein wenig über dem Spiegel des Schwarzen Meeres liegt. Nur die 3 letzten Stationen, Sewastopol, Jalta und Poti, liegen in grosser Entfernung von den Mündungsgebieten der Hauptströme.

Ich gebe hier, in Millimeter umgerechnet, die Resultate v. Maydell's wieder;[2]) die Stände unter Mittelwasser sind negativ, diejenigen über Mittelwasser positiv genommen.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
1) Dnjestrmünd.	−20	− 5	+20	+ 74	+ **89**	+ 76	+23	−43	−89*	− 36	−36	−56
2) Otschakow	−81	−58	−15	+117	+**170**	+127	+76	−25	−84	− 91*	−69	−69
3) Odessa	−91*	−58	−46	+ 48	+**102**	+ 94	+43	+ 8	−18	− 8	−36	−36
4) Kertsch	− 33	−51	−25	+ 53	+**135**	+114	+58	+ 5	−66	−102*	−43	−38
5) Genitschesk	−79	−99*	0	+ 89	+**152**	+127	+46	+ 5	−38	− 53	−66	−81
6) Sewastopol	−56	−61	−36	+ 41	+ 99	+ **114**	+86	+15	−53	− 84*	−56	−18
7) Jalta	−64	−56	−38	+ 38	+104	+**127**	+97	+30	−33	− 51	−84*	−69
8) Poti	−38	−61	−30	+ 66	+127	+**147**	+97	+15	−63	−117*	−97	−30
Mündungs-stationen	−61*	−56	−13	+ 79	+**130**	+107	+48	−10	−58	− 58*	−51	−51
Stat. an fluss-freien Küsten	−53	−58*	−36	+ 48	+109	+**130**	+94	+20	−51	− 84*	−79	−38

Maydell giebt neben den Tabellen der Wasserstände in den einzelnen Monaten der verschiedenen Jahre und im langjährigen Mittel eine Tafel, welche die mittlere jährliche Aenderung des Wasserstandes an den 8 Pegelstationen graphisch darstellt.

Es zeigt sich allgemein, dass die Jahresperiode an allen Stationen, mögen sie nun an der Nordwestküste, der Nordküste, an der Südspitze der Krim, am Asowschen Meer oder an der kaukasischen Küste liegen, annähernd parallel verläuft.[3]) Am höchsten, 10—15 cm über Mittelwasser, steht der Wasserspiegel im Mai und Juni und senkt sich von hier an fortwährend bis zum Beginn der kalten Jahreszeit. Vom September bis März bleibt er 8—11 cm unter Mittelwasser, um sich dann plötzlich zum Maximum des Mai und Juni zu erheben. Diese Uebereinstimmung in der Periode zeigt, wie Maydell mit Recht hervorhebt, dass wir die Ursache derselben nicht in mehr oder weniger lokalen Erscheinungen, wie etwa den Windverhältnissen, suchen dürfen. Die Möglichkeit, den Windstau zur Erklärung herbeizuziehen, ist ausgeschlossen. Es zwingt die Allgemeinheit der Jahresperiode zur Annahme, dass das Volum der im Pontusbecken enthaltenen Wassermasse sich von Monat zu Monat ändert.

Eine eingehendere Betrachtung der obigen Zahlen lehrt uns jedoch einen wichtigen Unterschied in der Periode der Wasserstände kennen, wie dieselbe einerseits an Stationen an oder in der Nähe von Mündungen grosser Flüsse, sowie andererseits an Stationen fernab der Mündungen zu beobachten ist: die ersteren besitzen ein Maximum im Mai, die letzteren hingegen ein solches im

[1]) Niveaux comparés de la Mer d'Azof et de la Mer Noire (Bull. de la soc. géogr. de Paris 1865, S. 97—119).

[2]) Es theilt Maydell nicht mit, ob er die Monate nach dem alten russischen Stil (also den Januar vom 13. Jan. bis 12. Febr. nach der westeuropäischen Zeitrechnung) rechnet oder nicht. Da jedoch in den wissenschaftlichen russischen Publikationen sich die westeuropäische Zeitrechnung allgemein eingebürgert hat, so dürften die Monate Maydell's der letzteren entsprechen.

[3]) Dieses ist auch am Eingang in den Bosporus der Fall, wie neue, wenn auch nur über 5 Monate sich erstreckende Beobachtungen von Makarof zeigen, dessen Werk „Ueber den Wasseraustausch zwischen dem Schwarzen und Mittelländischen Meer" (St. Petersburg 1885) mir während der Korrektur der vorliegenden Abhandlung zugeht.

Juni. Dieses tritt auch trefflich in den oben gegebenen Gruppenmitteln hervor, welche ich aus den von Maydell berechneten Werthen der einzelnen Stationen bildete (siehe auch weiter unten in der Figur die Kurven Pontus I und Pontus II). Dieser Unterschied beider Typen wird mit Recht von Maydell betont; es spricht derselbe von einer Verfrühung des Juni-Maximums in der Nähe grosser Ströme.

Neben diesem Mai-Juni-Maximum treffen wir an einigen Stationen noch ein sekundäres Maximum im Dezember; allein dasselbe ist verschwindend klein und erhebt sich im Mittel noch nicht 2 cm über das Niveau des sekundären Minimums im Februar. Der niedrigste Wasserstand fällt im Mittel in den Oktober (siehe die Figur). Die Amplitude der Jahresperiode erreicht stellenweise den Betrag von 23 cm und ist besonders gross, wie Maydell hervorhebt, an Orten, die unter dem Einflusse der in das Meer fallenden Ströme stehen.

Nachdem Maydell die Thatsachen der jährlichen Periode festgestellt hat, erörtert er die Ursache derselben. Er wirft zuerst die Frage auf, ob vielleicht die Periode der auf den Spiegel des Schwarzen Meeres fallenden Niederschläge und zugleich auch die Wasserführung der einmündenden Flüsse die jährliche Periode des Wasserstandes zu erklären vermögen. Allein die Niederschlagsverhältnisse weichen an verschiedenen Punkten des Meeres so sehr von einander ab, dass sie unmöglich zur Erklärung des einheitlichen Phänomens herbeigezogen werden können. „Was nun die Flüsse anbetrifft," schreibt Maydell weiter, „so verdeckt deren grössere oder kleinere Wasserzufuhr thatsächlich nur das allgemeine Gesetz der Periode des Wasserstandes im Schwarzen Meer. Wir haben oben gesehen, dass die Form der Jahreskurve durchaus nicht von der Lage des Beobachtungsortes abhängt; es ist gleichgiltig, ob derselbe in der Nachbarschaft grosser Flüsse sich befindet oder nicht, und der Einfluss der Flüsse äussert sich nur darin, dass das Maximum des Wasserstandes etwa einen Monat früher erreicht wird, entsprechend dem Umstand, dass die Flüsse im Frühjahr die grösste Wassermenge führen. Allein diese Erscheinung beschränkt sich ausschliesslich auf den Wasserstand in der Nähe der Mündungen. Endlich verlaufen auch die Jahreskurven des Wasserstandes an Plätzen in der Nähe von Flussmündungen nicht so glatt wie in einiger Entfernung von denselben."

Die grosse Regelmässigkeit der Periode lässt den Gedanken an eine kosmische Ursache, entsprechend den Ursachen von Ebbe und Fluth, aufkommen. Man könnte seine Zuflucht zu einer Solstitialfluth nehmen, welche durch den Wechsel der Entfernung der Sonne von der Erde entstände, wie v. Baeyer in einem noch kurz vor seinem Tode verfassten Schriftstück andeutet.[1]) Allein wenn eine Solstitialfluth schon an offenen Ozeanen sich nicht nachweisen lässt, so kann dieses, wie Maydell ausführt, noch weniger an einem geschlossenen Meer, wie es das Schwarze Meer ist, geschehen; es erscheint gleichzeitig die Amplitude der Jahresperiode des Wasserstandes zu gross, als dass sie sich auf die doch nur äussert geringe Aenderung der Sonnenentfernung zurückführen liesse. So vermag Maydell die von ihm erwiesene Erscheinung nicht zu erklären. Wir kennen, wie er sagt, noch lange nicht alle Thatsachen, deren wir zur Erklärung des Phänomens bedürfen.[2])

[1]) Vgl. Met. Zeitschrift 1885, S. 417.

[2]) Auch Makarof, der mit wenigen Worten den Einfluss der Zuflüsse und ausführlich den Einfluss der Niederschläge auf der Fläche des Pontus, den Einfluss der jährlichen Temperaturänderung, des Luftdruckes und der Winde auf die Schwankungen des Wasserstandes erörtert, kommt zu keinem positiven Resultat.

Hierin vermag ich Maydell nicht beizupflichten; wir kennen Thatsachen, welche die jährliche Schwankung des Wasserstandes erschöpfend zu erklären vermögen. Maydell hat sie zum Theil selbst genannt, jedoch als ungeeignet für die Erklärung zurückgewiesen. — Es ist festzuhalten, dass sich das Volumen der Wassermasse des Schwarzen Meeres während des Jahres ändert. Eine solche Aenderung des Volumens kann veranlasst werden durch eine Aenderung der Wasserabfuhr oder durch eine Aenderung der Wasserzufuhr, oder endlich durch eine Aenderung des specifischen Gewichtes des Wassers in Folge der jährlichen Temperaturänderung.

Die Wasserabfuhr aus dem Schwarzen Meer geschieht theils durch Verdunsten des Wassers an der Meeresoberfläche, theils durch Abströmen desselben durch den Bosporus und die Dardanellen in das Mittelländische Meer. Eine Verminderung der Abfuhr durch Verringerung der Verdunstung oder durch ein Nachlassen der Strömung im Bosporus würde nothwendig ein Steigen des Meeresspiegels veranlassen. Allein die jährliche Periode der Verdunstung weist, so wenig wir auch über deren absolute Grösse wissen, entsprechend der Temperatur ein sommerliches Maximum auf, so dass wir, wie auch Maydell hervorhebt, statt des Maximums ein Minimum des Wasserstandes im Sommer antreffen sollten, sofern in der That die Periode der Verdunstung die Ursache der jährlichen Schwankung des Wasserstandes wäre. Wie die Abfuhr durch Verdunsten, so hat nun aber auch die Wasserabfuhr in das Mittelmeer im Sommer ein Maximum. Das ganze Jahr hindurch ist die Strömung in dem an seiner engsten Stelle nur etwa 750 m breiten und hier im Mittel nicht über 55 m tiefen Bosporus vom Schwarzen Meer weg ins Marmarameer gerichtet. Die Geschwindigkeit derselben an der Oberfläche wird von Kapitän Wharton zu $2^1/_2$ Seemeilen oder 4.5 km in der Stunde angegeben[1]); doch steigert sich dieselbe von Ende Juni bis Ende August stellenweise bis zum Betrage von 5—6 Seemeilen oder 9—11 km.[2]) Verstärkt wird dieselbe durch das Vorherrschen nördlicher bis nordöstlicher Winde, die während des Juni, Juli, August und September an 75 pCt. aller Tage wehen. Allein die Strömung ist gleichwohl nicht durch den Wind veranlasst; denn sie behält ihre Richtung auch an windstillen Tagen bei und sehr lange müssen im Winter Südwestwinde geherrscht haben, ehe ein rücklaufender, immer nur ganz schwacher Nordstrom entsteht.[3]) Nicht das gesammte Wasservolum, das als südlicher Strom den Bosporus passirt, wird jedoch dem Schwarzen Meer entzogen, da das ganze Jahr hindurch ein nördlicher Unterstrom existirt. Derselbe nimmt — auffallend genug — in gleicher Weise und gleichzeitig wie der Oberstrom an Intensität im Sommer zu und im Winter ab. Da er jedoch nach Wharton's Schätzung nur ganz ausnahmsweise zwei Drittel, in der Regel aber nur die Hälfte der Wassermasse des Oberstroms liefert[3]), so ergiebt sich trotzdem, dass der Wasserverlust durch den Bosporus im Sommer am grössten ist. So vermögen die jährlichen Aenderungen der Stromverhältnisse im Bosporus die jährliche Periode des Wasserstandes im Schwarzen Meer nicht zu erklären; sie erscheinen vielmehr durch dieselbe bedingt, als dass sie jene beeinflussten.

---

[1]) In Carpenter: Further Inquiries on Oceanic Circulation. Proc. of the R. geogr. Soc. Vol. XVIII, 1873—74, S. 336 ff.

[2]) M. le Gras: Sailing Directions for the Dardanelles, the Sea of Marmara and the Bosphorus. London 1855.

[3]) So auch Makarof a. a. O.

Nicht so ohne Weiteres durch einen Vergleich der jährlichen Perioden lässt sich die Annahme zurückweisen, dass die Volumänderung des Wassers im Schwarzen Meer eine Folge seiner Temperaturänderung sei. Wenn auch die Perioden nicht absolut gleich verlaufen, so entspricht doch der höheren Temperatur im Sommerhalbjahr auch das grössere Volum, und umgekehrt im Winterhalbjahr der geringern Temperatur das geringere Volum. Wir wollen diese Ansicht auf ihre Berechtigung hin prüfen, indem wir den Effekt der Temperaturänderung quantitativ mit der jährlichen aus den Pegelbeobachtungen nachgewiesenen Volumänderung vergleichen.

Es beträgt nach Krümmel[1]) das Areal des Pontus 381 545 oder rund 380 000 qkm und seine mittlere Tiefe rund 1160 m. Indem wir aus dem Mittel der oben gegebenen Abweichungen des Wasserstandes in den einzelnen Monaten vom mittlern jährlichen Wasserstande, sowie aus dem Areal des Pontus die Abweichung des Volums vom Jahresmittel für jeden einzelnen Monat berechnen, erhalten wir nachfolgende Zahlen.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
cbkm	— 22	— 22	— 9	+ 24	+ 45	+ 45	+ 27	+ 2	— 21	— 27*	— 25	— 17

Es beträgt demnach die Volumzunahme vom Februar zum Mai 67 cbkm.

Um die thermische Ausdehnung des Pontuswassers zu berechnen, müsste die Temperaturvertheilung in demselben sowohl während der kalten, als während der warmen Jahreszeit bekannt sein. Dieses ist nun leider noch nicht der Fall, und wir müssen daher auf Grund der Beobachtungen im östlichen Mittelländischen Meer eine wahrscheinliche Temperaturvertheilung für das Schwarze Meer annehmen. Während die Lufttemperatur im östlichen Mittelmeer während des kältesten Monats im Mittel 12° beträgt, ist die Temperatur des Wassers von der Oberfläche bis zum Boden 13.6°. Im wärmsten Monat (Juli-August) ist die Lufttemperatur hier 25—28°, diejenige des Wassers an der Oberfläche 21—27°. Gleichzeitig ist eine Verspätung der Epochen der Temperaturperiode im Wasser gegenüber derjenigen der Lufttemperatur allgemein beobachtet, so dass der Februar als der kälteste und der August als der wärmste Monat erscheinen.

Die niedrigsten in grossen Tiefen des Pontus beobachteten Temperaturen betragen etwa 8° C. Entsprechend dürfte die Temperatur des Wassers von der Oberfläche bis zum Boden im Januar und Februar im Mittel 8° C. sein. Im Juli ist die Temperatur der Luft 22°, und daher etwas später, im August, die Temperatur der Meeresoberfläche etwa 21°. Es ergiebt sich nachfolgende vertikale Temperaturvertheilung im Februar und August.

Tiefe.	Beobachtung. Oestliches Mittelmeer[2])			Schätzung. Schwarzes Meer		
	Februar	August	Differenz	Februar	August	Differenz
0 m . . .	13.6°	24.0°	10.4°	8.0°	21.0°	13.0°
100 m . . .	13.6	17.8	4.2	8.0	13.0	5.0
200 m . . .	13.6	15.0	1.4	8.0	10.0	2.0
300 m . . .	13.6	—	—	8.0	9.0	1.0
400 m . . .	13.6	14.0	0.4	8.0	8.5	0.5
500 m . . .	13.6	13.6	0.0	8.0	8.0	0.0

Die Erwärmung des Pontus ist hierbei absichtlich etwas stärker angenommen als diejenige des Mittelmeeres, so dass wir auf Grund dieser Zahlen ein Maximum

[1]) Vergleichende Morphologie der Meeresräume. Leipzig 1879, S. 92.

[2]) v. Boguslawski: Ozeanographie; Stuttgart 1884, S. 266.

des Volumzuwachses erhalten. Indem wir die Temperatur einer Wasserschicht von 100 m Mächtigkeit gleich dem Mittel der Temperaturen an ihrer obern und an ihrer untern Grenze setzen, finden wir, um wie viel die einzelne Schicht sich im Mittel erwärmt und berechnen hieraus ihre Ausdehnung nach der folgenden bekannten Formel, in der v_{t_1} und v_{t_2} das Volum einer Wassermasse bei t_1 und t_2 Grad bedeuten.[1])

$$v_{t_2} - v_{t_1} = v_{t_1} \cdot [(0.00004 + 0.000006 \cdot t_2) t_2 - (0.00004 + 0.000006 \cdot t_1) t_1].$$

Es beträgt die Ausdehnung der Wassermassen bei der Erwärmung derselben in der Zeit vom Februar bis zum August:

für die Schicht	von	0—100	m	Tiefe	.	.	.	65	cbkm
„ „ „	„	100—200	„	„	.	.	.	21	„
„ „ „	„	200—300	„	„	.	.	.	8	„
„ „ „	„	300—400	„	„	.	.	.	4	„
„ „ „	„	400—500	„	„	.	.	.	1	„
				Summe			.	99	cbkm

Es dehnt sich demnach die gesammte Wassermasse vom Februar bis zum August höchstens um 99 cbkm aus.[2]) In den 3 Monaten März bis Mai hat die Erwärmung gewiss noch nicht den halben Betrag der gesammten Erwärmung bis August erreicht und der Volumzuwachs ist daher geringer, als er dem halben Betrag der Erwärmung entsprechen würde, d. h. geringer als 44 cbkm.[3]) Diese Ausdehnung ist an sich schon kleiner, als die Volumänderung, die wir aus den Pegelständen berechneten. Bedenken wir aber, dass mit der Temperatur auch die Verdunstung wächst, und dass mithin jedenfalls nur ein Theil dieser Ausdehnung faktisch der Volumänderung zugute kommt, so müssen wir sagen: die thermische Ausdehnung während der Monate März, April und Mai mag wohl mitspielen bei der Erhöhung des Niveaus des Schwarzen Meeres; allein den ganzen Betrag dieser Erhöhung können wir ihr nicht zuschreiben. Wir müssen uns daher noch nach einer andern mächtigern Ursache umsehen.

Die Flüsse, welche dem Schwarzen Meer Wasser zuführen, gehören mit wenigen Ausnahmen zu dem von Wojeikoff aufgestellten Typus der Flüsse, welche zwar einen grossen Theil ihres Wassers den Regen verdanken, deren Hochwasser jedoch durch die Schneeschmelze im Frühjahr oder im Anfang des Sommers verursacht wird.[4]) Aus der nachfolgenden Tabelle ist die jährliche

[1]) v. Boguslawski a. a. O. S. 143.

[2]) Auch Makaroff hat (a. a. O. S. 106 ff.) quantitiv den Einfluss der Temperatur auf das Volum der Wassermasse des Pontus untersucht, findet jedoch vom Winter zum Sommer eine Ausdehnung von nur 42 cbkm, ein Betrag, der viel zu niedrig ist, da Makaroff die untere Grenze der jährlichen Temperaturschwankung im ganzen Pontus in nur 110 m Tiefe annimmt. Er stützt sich hierbei auf eine einzige Temperaturreihe, die von ihm in der Nähe der Mündung des Bosporus und also noch unter dem Einfluss der im Unterstrom aus dem Marmarameer durch den flachen Bosporus in den Pontus gelangenden Wassermassen im August gewonnen wurde. Diese Reihe aber ist abnorm 1. durch die im Vergleich mit mehreren Beobachtungen von Lapschin (bei Makaroff a. a. O. S. 118) sehr hohe Temperatur von 10.5° in der Tiefe und 2. durch den Umstand, dass sich zwischen die warme Schicht an der Oberfläche und das Bodenwasser eine kältere Schicht von nur 9.5° einschaltet.

[3]) Diese Zahl wurde nach der obigen Formel gefunden; da der Ausdehnungscoefficient des Wassers mit der Temperatur steigt, so entspricht hier der Erwärmung um die Hälfte der obigen Differenz eine Ausdehnung, die kleiner ist als die Hälfte der Ausdehnung bei Erwärmung um die volle Differenz.

[4]) Siehe Wojeikoff: Die Klimate des Erdballs, St. Petersburg 1884, S. 105 (in russischer Sprache); ferner Wojeikoff: Flüsse und Landseen als Produkte des Klimas (Zeitschrift der Ges. f. Erdkunde zu Berlin 1885; Referat siehe diese Zeitschrift S. 140, No. 296).

Periode des Wasserstandes der drei grössten Zuflüsse des Schwarzen Meeres, des Don, des Dnjepr und der Donau, zu erkennen. Die Pegelstationen befinden sich am Unterlauf der Flüsse, noch in einiger Entfernung von deren Mündungen, nämlich zu Kalatsch, ca. 400 km oberhalb der Mündung des Don, zu Krementschug, ca. 500 km oberhalb der Mündung des Dnjepr, und zu Orsova, ca. 700 km von der Mündung der Donau entfernt. Es zeigen daher die Zahlen nicht unmittelbar den Wasserstand an der Mündung der Flüsse an; gleichwohl geben sie ein sehr angenähertes Bild der Schwankung auch unmittelbar an der Mündung, wenn auch wahrscheinlich hier die Epochen eine Verspätung von einigen Tagen zeigen werden. Denn die drei Flüsse haben oberhalb der betreffenden Stationen die bei Weitem grösste Anzahl ihrer Zuflüsse bereits aufgenommen und diejenigen, welche weiter unten einmünden, dürften nach allem, was wir über das Regime der südrussischen und rumänischen Flüsse wissen, keine wesentliche Veränderung der Lage, sondern nur eine Verstärkung der Intensität der Maxima im Hauptfluss veranlassen. In der Tabelle ist die Abweichung der Monatsmittel des Wasserstandes vom Mittelwasser in Metern gegeben. Die Zahlen wurden durch Integrirung der von Wojeikoff in seiner Klimatologie auf Tafel XIII nach Pentadenmitteln gezogenen Kurven gefunden. Zum Vergleich wurden die Wasserstände des Schwarzen Meeres beigefügt.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
Kalatsch am Don . . .	-0.7	-0.4	0.6	**3.4**	**3.7**	0.4	-0.4	-2.0	-2.4*	-1.7	-0.7	-0.7
Krementschug am Dnjepr	-0.4	-0.4	0.4	**2.3**	**2.6**	0.8	-0.7	-1.1	-1.3*	-1.2	-0.9	-0.7
Orsova an der Donau. .	-0.5*	-0.3	0.4	**1.0**	**1.0**	0.6	0.0	-0.5	-0.8	-1.0*	-0.5	-0.2
Pontus an Flussmündungen .	-0.061*	-.056	-.013	.079	**.130**	.107	.048	-.010	-.058	-.058*	-.051	-.051
Pontus an flussfreien Küsten .	-0.053	-.058*	-.036	.048	.109	**.130**	.094	.020	-.051	-.084*	-.079	-.038

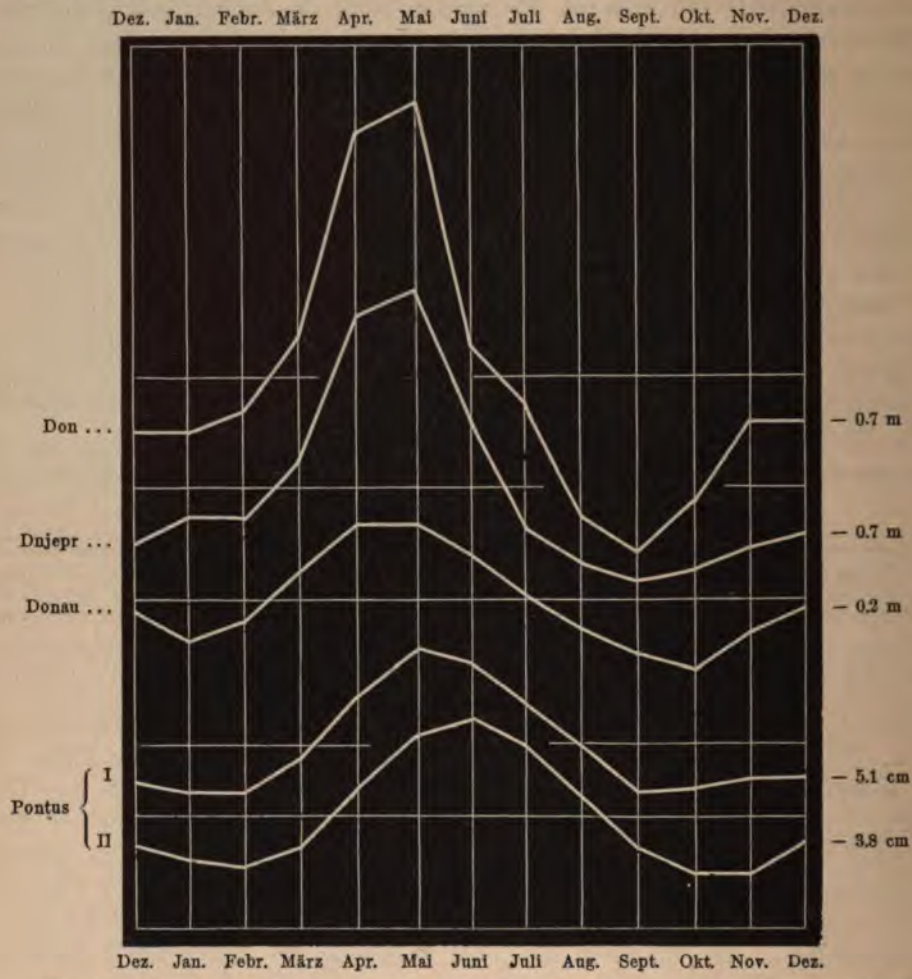
Auf Grund dieser Tabelle ist die umstehende graphische Darstellung entworfen. Eine Erhebung der Kurven der Flusswasserstände in der Figur um 1 cm entspricht einem Steigen des Wasserstandes um 1 m, so dass das Verhältniss der Darstellung zur Natur 1:100 ist. Da bei einer solchen Verkleinerung die Wasserstandsänderungen im Pontus nicht mehr deutlich sichtbar sein würden, so sind die Kurven für den Pontus I und II im Vergleich zu den Kurven der Flusswasserstände 10mal übertrieben, d. h. also im Verhältniss zur Natur wie 1:10 gezeichnet. Es entspricht hier eine Erhebung der Curve um 1 cm einer Aenderung des Wasserstandes um 10 cm.

Wir finden bei den Flüssen ein plötzliches Steigen des Wasserstandes vom März zum April; im April und noch mehr im Mai haben sie Hochwasser, im September und Oktober herrscht hingegen Niederwasser. Bemerkenswerth ist, dass die Intensität der Frühlingshochfluth von Westen nach Osten gegen das Innere des Continentes hin bedeutend wächst. Diesen drei Flüssen schliessen sich auch der Bug und Dnjestr an,[1]) wenngleich der letztere neben dem Frühlingshochwasser noch ein zweites Hochwasser im Frühsommer als Folge der Schneeschmelze in den Karpathen und der Sommerregen hat. Mit dem Dnjestr stimmt seinerseits nach Maydell's Angabe der Kuban überein.[2]) So weisen alle Hauptzuflüsse des Pontus ein Maximum des Wasserstandes im April und Mai auf. Dass den an der kleinasiatischen Küste mündenden

[1]) Wojeikoff: Les rivières et les lacs de la Russie. Archives des sciences phys. et nat. 1885, No. 1, S. 2 des Separatabdrucks.

[2]) a. a. O.

Flüsschen vermuthlich ein Frühjahrs-Maximum fehlt und wir hier wohl entsprechend dem subtropischen Flusstypus ein Maximum während der kälteren Jahreszeit antreffen werden, fällt in der vorliegenden Frage nicht in's Gewicht, da jene Flüsse nur einen verschwindenden Bruchtheil des gesammten Einzugsgebietes des Schwarzen Meeres entwässern.



Vergleichen wir die Kurven der Wasserstände in den Flüssen mit denen der Wasserstände im Meere, so ergiebt sich ein ganz auffallender Parallelismus — ein Parallelismus, der wohl von vornherein einen Zufall äusserst unwahrscheinlich erscheinen lässt. Die Kurve I der Stationen in der Nähe der Flussmündungen zeigt, wie diejenige der Pegel an den Flüssen, ein Mai-Maximum, das jedoch etwas gegen das Maximum der Flüsse verspätet erscheint, sobald wir die zwei Monate des höchsten Wasserstandes berücksichtigen: es sind das April und Mai an den Flüssen, Mai und Juni im Meer. Noch mehr verspätet erscheint die Kurve II mit ihrem Juni-Maximum, wenn auch hier noch Mai und Juni die beiden wasserreichsten Monate sind. Im August, September und Oktober stehen die Flüsse am tiefsten und übereinstimmend zeigen die Meerespegel etwas verspätet im September, Oktober und November ein Minimum des Wasserstandes an. So sehen wir denn eine continuirliche Verspätung der Epochen, je weiter wir uns von den drei Flussstationen flussabwärts, sowie von den Mündungen der Flüsse weg an flussfreie Küsten begeben.

Dass die Epochen des Wasserstandes im Meeresbecken gegenüber denen des Wasserstandes in den Flusskanälen verspätet auftreten, ist leicht erklärlich, sofern der Wasserstand des Meeres von dem der Flüsse abhängt. Denn erstens ist die Verdunstung im Mai relativ gering; sie wächst noch bis zum Juli und August. Dann ist auch der Abflusskanal des Schwarzen Meeres, der Bosporus, relativ eng, und es ist daher wohl denkbar, dass er zusammen mit der Verdunstung in der gleichen Zeit nicht dieselbe Wassermasse dem Schwarzen Meer zu entziehen vermag, die ihm von seinen Zuflüssen während deren Hochwasser zugeführt wird. Sobald aber die Abfuhr kleiner ist als die Zufuhr, muss der Wasserstand steigen und immer weiter steigen, mag nun die Zufuhr ihr Maximum auch schon lange überschritten haben und wieder abnehmen. Der Wasserspiegel hebt sich so lange, bis der durch Vergrösserung des Abflussquerschnittes vermehrte Abfluss gleich dem Zufluss geworden ist. So wächst der Abfluss durch den Bosporus, vor allem aber auch die Verdunstung gleichzeitig mit dem Steigen des Wasserspiegels. Die Verspätung der Epochen im Meer widerspricht daher nicht nur der Theorie nicht, welche die Schwankungen des Wasserstandes im Meer auf diejenigen des Wasserstandes in den Flüssen zurückführen zu müssen glaubt; sie ist vielmehr eine schöne Bestätigung derselben.

Nicht in gleicher Weise leicht zu erklären ist die Verspätung des Maximums an flussfreien Küsten gegenüber den Stationen in der Nähe der Flussmündungen; nach den vorliegenden Zahlen existirt zu Zeiten ein Gefälle der Meeresoberfläche von den letzteren zu den ersteren; die Niveaudifferenz ist im April 2.9 und im Mai 2.1 cm auf eine Entfernung von 2—300 km. Es dürfte sich diese Differenz auf die verschiedene Dichte des Wassers in Folge des verschiedenen Salzgehaltes in der Nähe der Flussmündungen und in grösserer Entfernung von denselben zurückführen, da die Erklärung derselben durch Windstau bei den im Frühjahr und Sommer vorherrschenden nördlichen Winden mit abwechselnden Land- und Seebrisen ausgeschlossen ist. Allein dieses Gefälle dreht sich zu Zeiten scheinbar auch völlig um; dasselbe ist nur während der Zeit des Steigens, also vom März bis zum Mai, von den Mündungen der Flüsse weggerichtet, während in der Zeit des Sinkens des Wasserstandes im Juni bis September eine Neigung der Wasseroberfläche gegen die Mündungen hin zu bestehen scheint. Vielleicht lässt sich diese Erscheinung dadurch erklären, dass das Mittelwasser in der Nähe der Mündungen des auch im Jahresdurchschnitt geringeren specifischen Gewichtes des Wassers wegen einige Centimeter über dem Mittelwasser des offenen Meeres liegt, und daher die obigen Zahlen auf verschiedene Niveauflächen bezogen sind. Es wäre darnach das Gefälle gegen die Flussmündungen hin immer nur ein scheinbares, während in der That das ganze Jahr hindurch ein Gefälle von den Flussmündungen weg existirte, dessen Werth in keinem Monat unter Null sinkt. Freilich würde dann das Gefälle im April und Mai von den Flussmündungen weg noch grösser sein, als nach unseren Zahlen. Die Ausbreitung des süssen Flusswassers im Meer geht relativ langsam vor sich, so dass die den Mündungen nahe gelegenen Meerestheile stark ausgesüsst sind. Die Folge hiervon ist, dass nach dem Gesetze der communicirenden Röhren das Wasser in der Nähe der Flussmündungen permanent höher stehen muss, als in grösserer Entfernung von denselben. Die Verschiedenheit des specifischen Gewichtes braucht hierbei nur eine ganz geringe zu sein, veranlasst doch ein Sinken desselben von 1.014 auf 1.013, d. h. eine Verminderung des Salzgehaltes um 1 pro Mille, eine Wassersäule von 25 m Höhe, die von einer anderen Wassersäule getragen wird, sich um 2.5 cm zu heben.

Neben dem Maximum im Mai und Juni lernten wir im Meer noch ein sekundäres, freilich unbedeutendes Maximum des Wasserstandes im Dezember kennen, das sich recht deutlich bei den Pegelstationen zeigte, die fern von den Mündungen der südrussischen Flüsse liegen. Vergleichen wir hiermit die Periode des Wasserstandes der Flüsse, so fällt uns auf, dass auch die Donau ein sekundäres Maximum im Dezember hat, während dasselbe den südrussischen Strömen fehlt. Dieses Dezembermaximum wird wohl als Hauptmaximum an den kleinen subtropischen Flüssen Kleinasiens, sowie auch beim Regenfall auf einem grossen Theil des Schwarzen Meeres selbst auftreten; doch fehlen noch Beobachtungen hierüber. Jedenfalls geht hieraus hervor, dass auch dieses Maximum ein Analogon in den Wasserständen eines Theiles der Zuflüsse hat und mithin der Theorie, welche den Wasserstand im Meer von der wechselnden Grösse der Wasserzufuhr durch die Zuflüsse abhängen lässt, keineswegs widerspricht.

Nachdem im Obigen gezeigt wurde, dass die jährliche Periode des Wasserstandes in den Flüssen und im Meer in ihrem parallelen Verlauf auf einen ursächlichen Zusammenhang beider Phänomene schliessen lässt, muss die Frage entschieden werden, ob auch die Grösse der Schwankung des Meeres und diejenige der Schwankung der demselben zu verschiedenen Monaten zugeführten Wassermassen mit einander im Verhältniss stehen. Wir kennen nun leider, von der Donau abgesehen, das Verhältniss des Pegelstandes zur Ausflussmenge für die übrigen Ströme noch nicht. Ich muss mich daher mit einer Schätzung begnügen. Ich verfahre hierbei derart, dass ich, soweit mir nicht andere Zahlen zu Gebote stehen, die mittlere, dem Pontus im Jahre zugeführte Wassermasse aus der Regenhöhe berechne, hieraus das Quantum finde, das im Durchschnitt jeder der 12 Monate liefert, und hiermit dasjenige Quantum vergleiche, das faktisch im Januar und Februar, sowie im April und Mai dem Pontus von den Gewässern zugeführt wird.

Die Donau führt nach Muszynsky[1]) oberhalb ihres Deltas jährlich 185 cbkm Wasser ab, d. h. selbst dann 33 pCt. des gesammten, auf ihrem Gebiet gefallenen Niederschlages, wenn wir dessen Höhe im Mittel auf 700 mm annehmen.

Wojeikoff fand auf Grund der Messungen von Astrakoff, Roschkoff und Lewatscheff, dass die Moskwa im Jahresdurchschnitt 40 pCt. der auf ihr Stromgebiet gefallenen Niederschlagsmenge abführt. Für die Wolga bei Sysran ist dieses Verhältniss sogar 48 pCt., während dasselbe für die mitteleuropäischen Flüsse im allgemeinen zu 33 pCt. angenommen wird. Wir entfernen uns nicht weit von der Wahrheit, wenn wir annehmen, dass in den Pontus gleichfalls 33 pCt. des in dem südrussischen Theil seines Gebietes gefallenen Niederschlages durch den Don, Dnjepr, Bug und Dnjestr gelangen. In deren Stromgebiet dürfte nun die mittlere jährliche Regenhöhe mit 500 mm nicht überschätzt sein, während auf den Spiegel des Pontus gleichfalls etwa 500 mm fallen. Das Gebiet der kleinen Küstenströme können wir ohne wesentlichen Fehler vernachlässigen. Darnach ergiebt sich:

	Areal	Jährliches Niederschlagsvolum	Jährliche Wasserzufuhr zum Pontus	
Donau	800 000 qkm	560 cbkm	185 cbkm	(gemessen)
südruss. Ströme	1 400 000 „	700 „	233 „	(geschätzt)
Pontus	380 000 „	190 „	190 „	(geschätzt)
	Summe im Jahr .	1450 cbkm	608 cbkm	
	Im Mittel monatlich ca. .		50 cbkm	

[1]) Muszynsky: Regulirung der Sulina-Mündung etc. Mitth. d. k. k. geogr. Ges. zu Wien, 1876, S. 341.

Dass diese Zahl in der That der Wahrheit sehr nahe kommt, zeigt die nachfolgende Betrachtung. Mit Hilfe der von Makaroff[1]) auf Grund vieler Beobachtungen bestimmten Wasserführung des vom Pontus weg in das Marmarameer gerichteten Oberstromes im Bosporus, sowie des in umgekehrter Richtung ziehenden Unterstromes, vermögen wir die Bilanz über Wasserzufuhr und Wasserabfuhr für den Pontus aufzustellen. Es liefert, nach Beobachtungen, die in verschiedenen Monaten gemacht wurden, der Oberstrom 10 530 und der Unterstrom 5700 cbm in der Sekunde. Der jährliche Betrag der Verdunstung dürfte im Schwarzen Meer, wie auch Wharton hervorhebt,[2]) etwa gleich demjenigen im Kaspischen Meer sein, welchen Wojeikoff zu rund 1.1 m berechnete.[3]) Liegt auch das Schwarze Meer in einem weniger trockenen Gebiet, so hat doch die warme Jahreszeit hier eine nicht unerheblich längere Ausdehnung als am Kaspischen Meer. Wir erhalten nachfolgende Bilanz:

Wasserzufuhr		Wasserabfuhr	
durch die Flüsse . . .	418 cbkm	durch Verdunsten . . .	418 cbkm
„ Niederschlag . .	190 „	„ den Bosporus . .	332 „
„ den Bosporus . .	180 „		
Summe	788 cbkm	Summe	750 cbkm

Differenz 38 cbkm = 5 pCt.

Die Uebereinstimmung von Wasserzufuhr und Wasserabfuhr ist eine ganz auffallend gute, und dieser Umstand spricht dafür, dass die fünf ganz unabhängig von einander gefundenen Zahlen für Wasserzufuhr durch die Flüsse, durch Niederschlag und durch den Bosporus, sowie für Wasserabfuhr durch Verdunsten und durch den Bosporus gute Näherungswerthe sind.

Weit höher stellt sich nun dem monatlichen Durchschnitt von 50 cbkm gegenüber die Wasserzufuhr im April und Mai. Es hat Wojeikoff gezeigt, dass durch die Moskwa innerhalb 25 Tagen im Hochwasser nicht weniger als 72 pCt. des während der Monate November bis April gefallenen Niederschlages abflossen.[1]) Entsprechend stellt sich auch das Verhältniss für die Wolga, die in der Frühlingshochfluth $^2/_5$—$^1/_2$ der gesammten jährlichen Wassermenge liefert. Es führt sich dieses darauf zurück, dass im Gebiet der genannten Flüsse der Niederschlag in der kalten Jahreszeit ausschliesslich als Schnee fällt und als solcher sehr wenig verdunstet, und im Frühjahr plötzlich schmilzt und abfliesst. Dieses ist nun auch im Gebiet der südrussischen, dem Pontus tributären grossen Ströme mehr oder weniger der Fall. Wenn hier auch der südlicheren Lage wegen nicht 72 pCt. des vom November bis zum April gefallenen Wassers abströmt, so dürfen wir doch gewiss 50 pCt. des vom November bis zum März gefallenen Wassers annehmen, d. h. bei einer mittleren Regenhöhe für jenen Zeitraum von 150 mm und einem Einzugsgebiet von 1 400 000 qkm, im Ganzen 105 cbkm, gegenüber 210 cbkm Niederschlagsvolum. Von diesen 105 cbkm dürften wiederum $^2/_3$, also 70 cbkm, das Frühjahrshochwasser im April und Mai speisen, während 35 cbkm sich auf die kalten Monate gleichmässig vertheilen, so dass auf jeden derselben 7 cbkm entfallen. Diese Wassermasse wird nun noch vermehrt durch die im Laufe des April und Mai niedergehenden Regen, von deren Wasser gewiss 20 pCt. ebenfalls abströmen. Da im April und Mai in Südrussland etwa 85 mm Regen fallen, so ergiebt sich ein abfliessendes Wasserquantum von 24 cbkm, so dass das gesammte im April und Mai abfliessende Quantum 94 cbkm beträgt, und

[1]) a. a. O. S. 90.
[2]) a. a. O.
[3]) Les rivières et les lacs de la Russie. Arch. des Sc. phys. et nat. 1885 No. 1.

sich also Niederwasser im Winter und Hochwasser im Frühjahr verhalten wie 1 : 7. — Etwas genauere Zahlen vermögen wir für die Donau anzugeben, da an derselben die Wassermasse gemessen wurde. Es führt nach Hartly die Donau an ihrer Mündung in der trockenen Jahreszeit 125 000 Kubikfuss, bei gewöhnlichem hohen Wasserstand 325 000 Kubikfuss und bei ausserordentlicher Hochfluth 1 000 000 000 Kubikfuss Wasser in der Sekunde.[1]) Unter trockener Jahreszeit, sowie unter der Zeit des gewöhnlichen hohen Wasserstandes versteht nun Hartly, wie aus den Rechnungen von McAlpine hervorgeht, die Zeit, während welcher der Flussspiegel unter, bezw. über Mittelwasser steht. Hieraus und aus der Periode des Pegelstandes zu Orsova bestimmt sich die Wasserzufuhr im Januar und Februar, wo der Pegelstand dem Mittel des Niederwassers entspricht, zu etwa 20 cbkm, im April und Mai, wo der Wasserspiegel über dem Mittel des „gewöhnlichen hohen Wasserstandes" steht, zu etwa 60 cbkm. Da die auf den Pontusspiegel fallende Wassermenge (ca. 75 mm) im April und Mai nicht sehr wesentlich verschieden sein dürfte von derjenigen im Januar-Februar, so erhalten wir nachfolgende Zufuhr zum Pontus:

	im Januar-Februar	im April-Mai	Differenz
Donau	20 cbkm	60 cbkm	40 cbkm
russische Ströme .	14 „	94 „	80 „
Pontus	28 „	28 „	0
Gesammte Zufuhr	62 cbkm	182 cbkm	120 cbkm

Es werden demnach während des April und Mai volle 120 cbkm Wasser mehr dem Schwarzen Meer durch seine Zuflüsse geliefert, als in den Monaten Januar und Februar, oder 82 cbkm mehr als im Jahresdurchschnitt während zweier Monate. Die Steigerung der Zufuhr vom Januar-Februar zum April-Mai erreicht also einen Betrag, der die Volumänderung des Pontus in jenem Zeitraum, wie wir sie aus den Pegelmessungen berechneten, um das Doppelte übertrifft. Während aus der Parallelität der Kurven der Wasserstände ein ursächlicher Zusammenhang wahrscheinlich erschien, ist durch die obigen, freilich nur angenäherten Zahlen der Beweis versucht worden, dass auch quantitativ Ursache und Wirkung in einem entsprechenden Verhältniss stehen.

Die jährliche Periode des Wasserstandes im Schwarzen Meer ist in der Hauptsache nur eine Folge der jährlichen Periode des Wasserstandes in seinen Zuflüssen. Vermehrt wird die Hebung des Meeresspiegels noch durch die Ausdehnung des Wassers in Folge der vorschreitenden Erwärmung, so dass der gesammte Volumzuwachs in der Zeit von Februar bis Mai etwa 160 cbkm beträgt. Vermindert wird dieselbe dadurch, dass die Verdunstung mit der Temperatur sich rasch steigert und dass gleichzeitig mit dem Steigen des Wasserstandes und eben wegen dieses Steigens die Wasserabfuhr durch den Bosporus zunimmt; die Folge davon ist, dass nicht jener gesammte Zuwachs von 160 cbkm in der Erhebung des Wasserspiegels zum Ausdruck kommt, sondern noch nicht ein Drittel desselben.

Es schliesst sich das Schwarze Meer, das schon durch seinen geringen Salzgehalt und die fast völlige Abwesenheit der Tiden den süssen Binnenseen nahe steht, den letzteren auch darin eng an, dass die Höhe seines Wasserstandes eine Abhängigkeit von meteorologischen Erscheinungen zeigt. Dass die Aenderung

[1]) Citirt bei W. McAlpine: Bericht über die Katarakte der Donau etc., in den Aktenstücken zur Regulirung der Stromschnellen der Donau, herausgegeben vom Donau-Verein. Wien 1880, S. 57 f.

des Mittelwassers von Jahr zu Jahr parallel der Schwankung der Regenhöhe erfolgt, hat Maydell für den Pontus ausgesprochen und nachgewiesen, wie es vor ihm Filipoff für das Kaspische Meer gethan.[1]) Dass auch die jahreszeitliche Schwankung des Wasserstandes mit der Wasserzufuhr durch die Ströme und daher auch mit den Regen- und Schneeverhältnissen in deren Stromgebieten zusammenhängt, glaube ich in Obigem gezeigt zu haben.

Diese Thatsachen werfen ein Licht auf die gegen Schluss des letzten Jahres durch Seibt und v. Baeyer angeregte Frage nach der Ursache der jährlichen Schwankung des Ostseespiegels. Von Baeyer vermuthete dieselbe[2]) in einer Solstitialfluth, einer Verschiebung der Wassermassen von der Südhemisphäre zur Nordhemisphäre, entsprechend dem Gang der Deklination der Sonne. Die Untersuchung, ob nicht auch der Spiegel der Ostsee entsprechend der gesteigerten und verminderten Zufuhr durch die Flüsse steigt und sinkt, ist noch weit vom Abschluss entfernt. Hier liegen die Verhältnisse in jeder Beziehung complicirter als im Pontus: Die Flüsse verschiedener Gebiete haben ihr Hochwasser in verschiedenen Monaten; dasselbe ist lange nicht so ausgeprägt, wie bei den Flüssen des Pontus; dazu scheinen die Schwankungen des Wasserstandes im Meer nicht an allen Orten einander völlig parallel zu sein; sie sind gleichzeitig von Jahr zu Jahr an ein und demselben Orte sehr wechselnd. Es erscheint daher eine Behandlung der Frage auf Grund synchronischen Materials geboten, sofern zuverlässige Schlüsse gezogen werden sollen. Nur eines vermag ich heute schon auszusprechen: es folgt die Aenderung des Mittelwassers der Ostsee an der deutschen Küste von Jahr zu Jahr ziemlich genau der Aenderung der jährlichen Niederschlagsmengen im nördlichen und mittleren Deutschland.

Kleinere Mittheilungen.

Vorläufige Resultate einer Vergleichung gewisser gleichzeitiger Bewegungen der Declination zu Kew und Stonyhurst während der Jahre 1883 u. 1884. In einer Abhandlung in den *Proceedings of the Royal Society* haben St. J. Perry, Director des Stonyhurster Observatoriums, und Balfour Stewart, Professor der Physik in Manchester, 123 gleichzeitige Deklinationsänderungen auf ihr Verhältniss untersucht, da aus einer früheren Arbeit von Sidgreaves und Stewart, welche einige wenige, aber scharf hervortretende Aenderungen der Declination in Kew und Stonyhurst untersucht haben, hervorzugehen schien (Proc. Roy. Soc. Octob. 1868), dass das Verhältniss zwischen der Grösse der gleichzeitigen Aenderungen nicht constant ist, sondern abhinge von der Dauer derselben. Die Resultate der neuen Untersuchung fassen die Verfasser in folgenden 3 Sätzen zusammen:

1. In der Mehrzahl der Fälle ist die Aenderung der Declination in Stonyhurst grösser als in Kew.
2. Das Verhältniss S/K ist grösser für Störungen von kurzer als für jene von längerer Dauer.
3. Der Betrag des unter 2 angegebenen Verhältnisses hängt nicht von der Grösse der Störung ab.

J. Liznar.

Resultate der magnetischen Messungen am Observatorium zu Greenwich von 1841 bis 1876. In einem Appendix zu den *„Greenwich Observations 1884“* gibt Airy unter dem Titel: *„Diagrams representing the diurnal change in magnitude and direction of the magnetic*

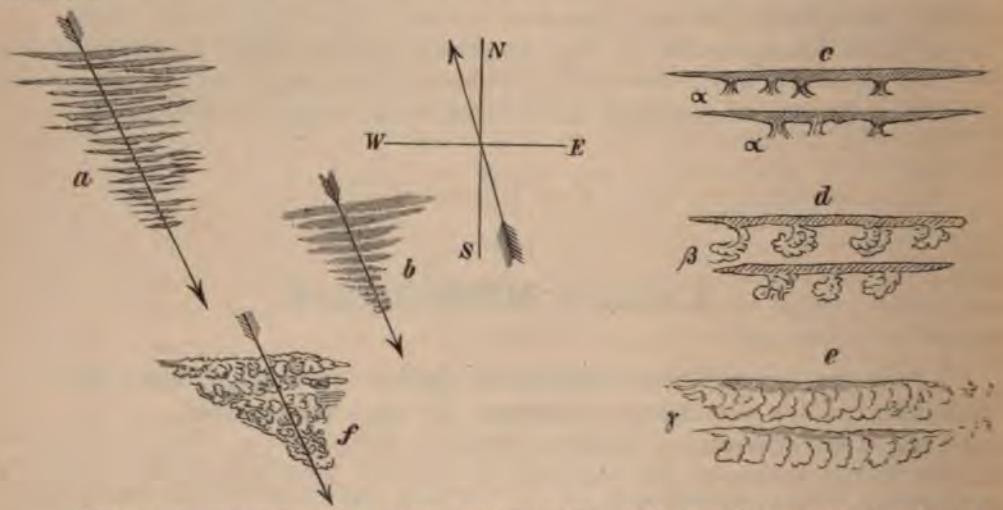
[1]) Morskoj Sbornik 1880; No. 7 u. 8 (Citat bei v. Maydell).

[2]) Vgl. Met. Zeitschrift 1885, S. 417.

force in the horizontal plane, at the R. Observatory, Greenwich, for each month of the several years, 1841 to 1876" (einen Auszug findet man in *Proceedings of the R. Society*, Vol. XXXIX pag. 255) zunächst eine kurze Geschichte der magnetischen Messungen am Greenwicher Observatorium. Den Hauptinhalt bilden, dem Titel entsprechend, die auf 36 Tafeln gegebenen Darstellungen der täglichen Aenderungen der Declination und Horizontal-Intensität, wobei die Horizontal-Intensität als Abscisse, die Declination als Ordinate eingetragen wurde.

Aus der Form der Curven und der Lage der den Stunden entsprechenden Punkte schliesst Airy, dass die tägliche Ungleichheit hauptsächlich durch die Sonnenstrahlung veranlasst werde. In einer Tabelle findet sich eine Zusammenstellung der beiden Horizontal-Componenten (im astron. Meridian und senkrecht zu diesem) für die Monate Juni, Juli, December und Januar eines jeden Jahres nebst der Eintrittszeit des Maximums und Minimums dieser Componenten. J. Liznar.

Ueber einen täglich periodischen Vorgang an den Cirruswolken. Am 13. Februar dieses Jahres war ich im Stande, die sogenannten Polarbanden genau zu beobachten. Ich habe versucht, auf der untenstehenden Zeichnung diese Formen abzubilden, die ich oft unter gleichen Umständen an windstillen Tagen, wenn das Barometer hoch stand, zu beobachten Gelegenheit hatte. *a* und *b* zeigen die Gestalt einer solchen Cirruswolke, wie sie vor Sonnenaufgang erscheinen, bis die Sonne ungefähr $^1/_5$ des Tagebogens erreicht hat. Figur *c* zeigt einen Quertheil, an dem sich mit steigender Sonne die Protuberanzen (α) bilden. Bei *d* (β) sind sie baumartig erweitert und in *e* ist schon die Verbindung der einzelnen Querstreifen hergestellt. Die Sonne hat unterdessen $^1/_3$ ihres Laufes vollendet. Die Cirruswolke verschwindet nach dieser letzten Formation in der Regel, seltener bleibt sie in der Gestalt *f* bestehen.



Nach Sonnenuntergang oder kurz vorher zeigen sich die Polarbanden in der Gestalt von *f* regelmässig; sehr selten dagegen in den Formen *a* und *b*.

Prag. W. Láska.

Hagelwetter in Giessen am 1. Juni 1886. Nachdem am Mittag des 1. Juni eine unerträgliche Schwüle geherrscht hatte, zogen um 3 Uhr Gewitterwolken aus SSW herauf, welche gegen $3^1/_2$ Uhr die ersten Regentropfen unter anhaltendem, aber schwachem Donner sandten. Kurz vor 4 Uhr mischten sich in den Regen kleine, bis 1 cm dicke Hagelkörner, welche allmählich dichter fielen, und deren Grösse fortwährend wuchs bis zu einer Dicke von 3 cm, während zugleich ein strömender Regen niederging, welcher alle Strassen fast unter Wasser setzte. Das Unwetter liess dann auf kurze Zeit nach, wiederholte sich aber bald wieder heftiger als zuvor. Dabei wuchs wiederum die Grösse des Hagels von kleinen Stückchen an bis zu schliesslich 4 cm dicken Stücken. Wieder liess das Wetter für kurze Zeit nach, dann aber brach, bei hellem Sonnenschein, ein derartiger Hagelfall mit starkem Regen los, dass der Erdboden vollkommen weiss war. Erst um $5^3/_4$ Uhr war das Unwetter definitiv abgezogen.

Während der ganzen Zeit stand das Thermometer auf 19° C., die Windstärke war gering, nur zeitweise frischte der Wind auf, namentlich in den Pausen, so dass vertikal

stehende Fensterscheiben nur in geringer Anzahl zerstört wurden, während dagegen die Zahl der zerschlagenen unter den schrägstehenden Scheiben enorm ist. Die Richtung des Windes ging während des Wetters von Süd nach Ost und Nordost und war auf kleinem Raum sehr verschieden: So zeigten die Rauchsäulen zweier um 10 Minuten in nordsüdlicher Richtung entfernter Fabrikschornsteine fast entgegengesetzte Windrichtungen an. Die Ausdehnung des Hagelwetters war denn auch eine geringe; es erstreckte sich in der Breite (SO—NW) auf ca. 1½ Wegstunden, in der Länge (SW—NO) auf ca. 2 Wegstunden. Es begann an der südlichen Grenze der Giessener Gemarkung; die Ausdehnung nach Norden hin wird sich vielleicht bei weiterer Erkundigung noch etwas sicherer feststellen lassen.

Die elektrischen Entladungen während des Hagelwetters waren unbedeutend. Die Intensität des Hagelfalles aber wird man daraus beurtheilen können, dass noch am Mittag des 2. Juni in der Stadt überall Haufen von Hagelkörnern zu finden waren, obwohl die Temperatur in der Nacht nur auf 12° C. fiel und Morgens um 9 Uhr schon wieder 20° C. erreicht hatte. Durch seine lange Dauer aber dürfte dieser Hagelschlag vielleicht einzig dastehen.

Während der ganzen Zeit des Hagelwetters und nach demselben habe ich nun eine grosse Zahl von Stücken auf ihren Bau geprüft, soweit mir das in meiner Wohnung, beim Mangel feinerer Hülfsmittel, möglich war. Unter den folgenden Resultaten mag auch manches längst bekannt sein, doch glaube ich, dass sie auch einiges Neue enthalten werden. Jedenfalls kann man die Resultate, weil durch Beobachtung einer sehr grossen Zahl von Körnern gewonnen, als von individuellen Verschiedenheiten befreit betrachten.

Die Form der Körner ist selten vollkommen kugelig, sondern die kleineren Stücke haben häufig stumpfkegelförmige Gestalt mit gewölbter Basis, und die grösseren erscheinen vielfach in einer Richtung zusammengedrückt, auch wenn man sie sofort aufnimmt, ehe sie auf dem warmen Erdboden einseitig abschmelzen.

Die Oberfläche ist bei den kleineren ziemlich regelmässig, bei den grösseren trägt sie Auswüchse von bis zu 1 cm Höhe. Auch von solchen Auswüchsen, in denen ich die von Hagenbach beschriebenen Eiskrystalle nicht habe erkennen können, abgesehen, ist die gesammte Oberfläche eines grösseren Hagelstücks mit Warzen besetzt, welche zwischen sich nur ganz enge Rinnen lassen.

Ueber die Struktur der Körner wurde folgendes ermittelt:

Bei den kleinen Stücken findet sich ein unbedeutender matter Kern, welcher von einer dickeren Hülle durchsichtigen Eises umgeben ist. Um diese schliessen sich dann in grosser Regelmässigkeit abwechselnd undurchsichtige und durchsichtige Kugelschalen von etwa gleicher Dicke (durchschnittlich ½ bis 1 mm dick). Solcher Schichten wurden im ganzen häufig fünf gezählt. Die äusserste Schale ist immer matt und gewöhnlich dicker als die inneren. Häufig ist nur etwas mehr als ein Octant der Hagelkugel vorhanden, der Kern liegt dann nahe an der Oberfläche.

Auch bei den dickeren Stücken findet sich vielfach ein nur kleiner matter Kern, umgeben von abwechselnd durchsichtigen und undurchsichtigen Schalen gleicher, jedoch dann grösserer Dicke. Die matte äusserste Schale ist immer von grosser Ausdehnung. Bei der Mehrzahl der dicken Stücke aber wird ein starker, matter Kern von ca. 7 mm Dicke nur von einer, mehr oder weniger ausgedehnten Schale klaren Eises umschlossen, um welche sich dann eine immer viel stärkere Wandung von undurchsichtigem Eise legt. Bei einer Anzahl dicker Stücke war die zwischen dem undurchsichtigen Kern und der undurchsichtigen äusseren Schale gelegene Schicht klaren Eises jedoch nur sehr dünn. Der Kern ist zuweilen gegen die ihn umgebenden Schalen sehr excentrisch gelegen. Bei sorgfältiger Beobachtung entdeckt man aber auch in dem Kern und der äusseren Schale noch feine koncentrische Schichten klaren oder doch klareren Eises, so dass sich also die mehrfache Schalenstruktur der kleineren Körner auch bei den dicksten in modificirter Form wiederfindet.

Die mittlere Schicht klaren Eises bei den dicken Stücken ist nicht frei von Lufteinschlüssen, welche als kleine, kurze, nach dem Centrum gerichtete Nädelchen erscheinen.

Ich erwähnte schon der zerklüfteten, wie mit Warzen besetzten äusseren Oberfläche. Diese Warzenbildung findet sich nun fast überall auch bei den inneren Schichten, wie in einem durch das Centrum geführten Schnitt an den ausgebuchteten Begrenzungen der Schichten zu erkennen ist. Durch diese Buchten aber führen, die matten Schichten durchbrechend, in radialer Richtung zarte Gänge klaren Eises, welche schliesslich an der Oberfläche in den Vertiefungen zwischen den Warzen ausmünden.

Giessen, den 2. Juni 1886. Prof. C. Fromme.

Zum Klima von Brasilien. Das *Quarterly Journal* der R. Met. Soc. Vol. 11 pag. 223 ff. enthält die Monatsresultate der meteorologischen Beobachtungen von Henry B. Joyner von Februar 1879 bis December 1883. Wir haben daraus die folgenden Mittelwerthe abgeleitet.

Resultate der Meteorologischen Beobachtungen von Henry B. Joyner 1879/83 in San Paulo, Brazilien, 23° 33′ S. Br. 46° 37′ W. L. Seehöhe 729 m

	Luftdruck mm	Temp. 9h 9h	Mittel Max. Min.	Mittel	Tägl. Ampl.	Mittlere Extreme		Diff.	Feuchtigkeit mm	Feuchtigkeit Proc.	Bewölkung	Regen Menge	Regen Tage	Gewittertage
December	699.1	20.0	21.3	20.6	11.0	31.8	8.7	23.1	15.2	88	7.8	204	17.8	8.2
Januar	698.6	20.9	22.3	21.6	10.4	31.8	11.4	20.4	16.0	88	7.9	380	22.0	15.0
Februar	699.1	20.6	22.1	21.3	9.5	31.8	13.9	17.9	16.0	90	7.9	218	18.8	9.0
März	700.3	18.9	21.9	20.4	11.3	31.6	10.8	20.8	15.5	89	6.9	138	15.2	9.0
April	701.7	17.2	19.3	18.2	11.4	30.2	8.3	21.9	13.2	91	7.3	105	11.6	4.2
Mai	702.4	14.3	16.8	15.5	12.4	28.0	2.7	25.3	11.2	92	6.9	60	7.6	2.0
Juni	704.3	12.8	15.3	14.0	12.5	26.4	1.7	24.7	10.5	94	6.7	65	9.4	0.6
Juli	704.5	12.4	15.1	13.7	14.1	27.9	2.1	25.8	9.9	92	6.5	38	6.6	2.6
August	704.6	13.3	15.7	14.5	15.3	29.6	0.7	28.9	10.5	90	6.3	25	5.6	0.8
September	703.0	15.5	17.5	16.5	12.5	30.6	4.1	26.5	12.0	91	7.5	88	9.8	6.0
October	701.1	17.5	18.9	18.2	13.0	32.6	5.3	27.3	13.5	90	7.1	73	10.2	4.0
November	699.4	19.1	20.3	19.7	12.0	32.4	8.2	24.2	14.7	91	7.4	105	12.6	6.4
Jahr	701.5	16.8	18.8	17.8	12.1	33.1	— 0.9	34.0	13.2	91	7.2	1499	147.2	67.8

Mittlere Zahl der Beobachtungen

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Calmen
Sommer	3	7	6	16	2	2	1	17	126
Herbst	5	11	9	10	3	4	2	5	135
Winter	2	13	4	13	3	5	3	4	137
Frühling	2	11	11	28	3	8	1	7	114

J. H.

Zum Klima von Mexico. Wir haben einer von dem Central-Observatorium in Mexico zusammengestellten grofsen Tabelle der Beobachtungsresultate zwischen 1877 und 1884 für Mexico und Puebla die folgenden Daten entnommen. Die mittleren Extreme der Monate und des Jahres wie die mittlere Zahl der Regentage ist neu berechnet; in den Monatssummen des Regenfalls sind die Druckfehler corrigirt worden.

I. Resultate der meteorologischen Beobachtungen zu Mexico 1877—1884 incl.

	Luftdruck Mittel	Luftdruck Absolute Schwankung	Temperatur Mittel	Temperatur Mittlere Monats- und Jahres-Extreme		Temperatur Differenz	Relative Feuchtigkeit	Regenmenge	Bewölkung	Mittlere Windgeschwindigkeit	Vorherrschender Wind	Tage mit Regen	Tage mit Blitzen
Dec.	586.9	11.2	12.2	21.8	1.8	20.0	60	6	3.7	0.7	NW	2.8	2.8
Jan.	86.8	12.7	12.1	22.7	0.4	22.3	56	6	2.8	0.7	NW	3.1	0.9
Febr.	86.5	12.1	13.7	24.1	2.8	21.3	49	7	2.4	0.9	NW u. SE	3.6	1.0
März	86.5	11.4	16.1	27.4	5.7	21.7	48	12	3.1	0.9	SE	6.1	4.6
April	85.3	12.0	18.4	29.1	6.9	22.2	43	7	3.2	1.0	SE	6.6	9.8
Mai	86.1	8.8	18.2	29.2	8.8	20.4	53	60	5.2	1.1	NW	13.8	17.9
Juni	86.4	7.8	17.7	27.7	9.8	17.9	64	95	6.7	1.2	NW	18.0	22.0
Juli	87.1	7.5	16.9	26.3	9.8	16.5	69	109	6.9	1.1	NW	23.4	23.7
Aug.	86.7	8.6	16.8	26.0	9.7	16.3	71	143	7.2	0.9	NW	21.8	22.6
Sept.	86.6	9.1	16.1	25.3	8.0	17.3	70	95	6.8	0.9	NW	16.6	19.4
Oct.	86.8	10.2	15.1	23 9	6.4	17.5	68	33	5.6	1.1	NW	11.4	14.7
Nov.	87.1	11.8	13 6	23.2	3.6	19.6	65	11	4.4	0.7	NW	5.4	4.7
Jahr	586.6	14.0	15.6	29.8	— 0.4	30.2[1]	59.5	584[2]	4.8	0.9	NW	132.6	144.1

[1]) Die absoluten Extreme waren 31.6 und — 1.7, das absolute Minimum trat im December 1882 ein, das absolute Maximum im April 1878.

[2]) Maximum in 24 Stunden 62 mm.

II. Resultate der meteorologischen Beobachtungen zu Puebla 1878—1884 incl.

	Luftdruck		Temperatur Cels.									
	Mittel	Absolute Schwankung	Mittel	Mittlere Monats- und Jahres-Extreme		Differenz	Relative Feuchtigkeit	Regenmenge	Mittlere Bewölkung	Mittlere Windgeschwindigkeit	Vorherrschender Wind	Regentage
December	593.7	8.5	12.4	22.0	1.0	21.0	61	10	3.2	2.1	NE	2.3
Januar	93.6	8.5	11.9	22.2	0.1	22.1	59	6	2.7	2.3	NE	1.9
Februar	93.2	9.0	13.2	23.5	1.8	21.7	53	11	2.1	2.6	NE	1.9
März	93.4	8.8	16.0	26.0	3.2	22.8	49	8	2.9	2.5	ENE	1.9
April	93.0	9.0	18.3	27.9	5.8	22.1	49	15	3.4	2.5	NE	5.9
Mai	93.2	8.5	18.3	29.0	6.6	22.4	59	78	5.8	1.9	ENE	14.0
Juni	93.3	5.8	18.1	27.0	8.5	18.5	68	177	7.0	1.7	NE	20.3
Juli	94.1	7.5	17.4	25.0	8.5	16.5	69	145	6.5	1.6	NNE	20.3
August	93.7	9.0	17.1	24.6	9.2	15.4	74	204	7.2	1.4	NE	24.7
September	93.2	6.3	16.7	23.7	7.7	16.0	73	165	7.0	1.5	NNE	21.6
October	93.2	7.5	16.0	23.7	5.9	17.8	67	65	5.4	2.0	NE	13.6
November	93.6	6.9	14.2	23.0	2.7	20.3	66	36	3.8	2.0	NE	4.6
Jahr	593.4	10.0	15.8	29.5	— 0.6	31.1[1])	62	920	4.7	2.0	NE	133.0

J. Hann.

Vorgänge auf der Sonne im Mai 1886.

Datum	Zahl der Gruppen	Zahl der Flecken	Zahl der Fackeln	Areal der Kerne	Areal der Kerne mit Hof	Bemerkungen
3	3	11	1	10	110	Gruppe am Ostrand eintretend.
4	3	11	2	20	140	
5	3	20	1	20	190	In der östlichen Gruppe haben sich viele kl. Flecke gebildet.
6	3	18	1	20	190	2 Fl. dicht am Westrand.
7	2	12	0	10	80	
8	2	22	1	10	100	Gruppe in der Mitte der Scheibe mit vielen sehr kl. Flecken.
9	2	28	1	10	90	Fleck nahe dem Rande.
10	1	23	1	10	60	
11	1	17	0	10	30	Meist sehr kleine Punkte.
15	0	0	0	0	0	
18	0	0	0	0	0	
19	0	0	0	0	0	
20	0	0	0	0	0	
21	1	2	1	50	120	Fleck am Ostrande.
22	1	2	2	50	220	
23	2	3	2	60	340	
25	2	2	matt	80	400	
27	2	2	1	80	410	Grosser Fleck in der Mitte der Scheibe.
28	2	2	1	70	340	
29	3	5	2	70	300	
31	1	2	2	60	350	

Protuberanzen wurden an 11 Tagen beobachtet. Die Zahl der Protuberanzen blieb gering, sie betrug durchschnittlich 5. Eine Eruption wurde beobachtet Mai 1. Vormittag 9^h.

Astrophysikalisches Observatorium zu Potsdam. Dr. W.

Zur meteorologischen Optik. Lichtsäulen bei Sonnenauf- und Untergang. Heute habe ich in der Morgendämmerung das Auftauchen einer prächtigen Sonnensäule beobachtet, die später auch noch lange in den Tag hinein sichtbar blieb. Um $3^h\ 30^m$ ($^3/_4{}^h$ vor Aufgang der Sonne) zeigte sich am Horizont, den nur wenige dünne Wolkenstreifen besetzt hielten, ein nebensonnenartiges Gebilde, welches sich von der Morgenröthe mit beträchtlicher Helligkeit abhob. Die Erscheinung rückte nach Süden und verlängerte sich zu einer auf dem Horizont genau senkrecht stehenden Lichtsäule, die um $3^h\ 50^m$ bis zu 10° Höhe emporragte und mit der Gestalt eines schlanken Schornsteins zu vergleichen war; sie war etwa $^3/_4$ Grad breit und zeigte nur an der Basis eine grössere Ausdehnung. Um $4^h\ 5^m$ erschien die Säule bedeutend verkürzt, erreichte jedoch bei Sonnenaufgang ($4^h\ 17^m$) abermals eine Höhe von 10°.

[1]) Die absoluten Extreme waren 35.4 und — 2.2°.

Als sie um $3^h\ 30^m$ auffällig zu werden begann, stand der Rechnung zufolge die Sonne noch 7° unter dem Horizont. Mit einem parallaktisch aufgestellten Instrument visirte ich zweimal auf Basis und Spitze des Phänomens, um später durch die Rechnung entscheiden zu können, ob die Fortsetzung der Säule durch die Sonne ging, eine Vermuthung, die übrigens schon beim Sichtbarwerden der Sonne durch den Augenschein bestätigt wurde. — Ein solches Phänomen hätte wohl manchem Chronisten früherer Jahrhunderte Material zu einem Kometenbericht geliefert.

Wiener k. k. Sternwarte, den 19. Mai 1886. Dr. J. Holetschek.

Die N. freie Presse vom 22. Mai enthält folgende Mittheilung: Gestern (am 19. Mai) nach Sonnenuntergang hatte ich Gelegenheit, von der Aufdämmung am rechten Donau-Ufer von einem Punkte in der Verlängerung der Feuerwerksallee eine gewiss seltene Lichterscheinung und später deren Reflex am Nachthimmel zu beobachten. Es zeigte sich um 8^h über der verschwundenen Sonne ein von den Contouren des Wienerwaldes vertikal aufsteigender, bis mindestens 30° über den Horizont reichender, scharf begrenzter, sehr heller Lichtstreif von der Breite des Sonnendurchmessers, welcher von drei übereinander liegenden, fast horizontal verlaufenden Lichtstreifen gekreuzt wurde, welche den untern Rand leichter Wolken begrenzten. Der unterste kürzeste Querstreif lag knapp über dem Gebirge, der mittlere längste ungefähr in halber Höhe, der oberste im oberen Drittel des Vertikalstreifens. Abendröthe war nicht zu bemerken; während einer Viertelstunde beobachtete ich keine Aenderung der Intensität. Als ich um 10^h auf denselben Platz zurückkehrte, stand der Vollmond etwa 20° über dem Horizont, umgeben von einem schmalen Hof von circa $^1/_4$ Monddurchmesser Breite. Ein von der oberen Seite des Ringes ausgehender, nach aufwärts sich verjüngender Vertikalstreif zeigte das Spiegelbild des von der Sonne erzeugten Streifs und hob sich deutlich vom klaren Nachthimmel ab.

Wien, am 20. Mai 1886. G.

Herr E. Fink theilt uns noch Folgendes mit: Zwei Herren (Haindl und Weiss, Deutsche Ztg.) sahen von 8^h bis 9^h Abends, nach Sonnenuntergang, Donnerstag, den 20. d. M. von dem k. k. Prater Freudenau (beim neuen Wirthshaus) in der Richtung gegen den Hermannskogl einen vertikalen, sehr hohen weissl. Lichtstreifen, ähnlich einem durchbrechenden Sonnenstrahl, durchaus in gleicher Breite (doppelt so breit als der Monddurchmesser), eine Erscheinung, die sie früher noch nicht beobachtet hatten.

Recapitulation. I. Am 19. Abends beobachtete „G.“ die Lichterscheinung und den Mondhof; II. am 20. früh 8^h ich das Segment des Sonnenhofes in schwachen Irisfarben (ca. 40°, das oberste Stück gegen Zenit); III. am 21., Abds. $^1/_2 10$, Hr. A. Carraro, Volksschullehrer (Strohgasse 5) einen eigenthüml. Lichtstreifen am NNE Himmel (in der Gegend des Polarsterns) „marmorirter Schimmer, ähnl. Milchstrasse“. IV. konstatirte ich (Zeuge: Direktor Helm vom Panorama) im Prater, Standpunkt: Fürst-Theater, polarbandenartige, schleierförmige Streifenwolken, die das Firmament in etwa 10 Streifen liniirten; Ausgangspunkt: genau N. Herr Kaufmann A. Rother berichtet, dass er Mittwoch, den 19. Mai Abends von $^1/_2 8^h$ bis $^1/_2 9^h$ bei Pressburg ein merkwürdiges Phänomen beobachtete. Am westlichen Horizont, in der Richtung, wo die Sonne untergegangen war, stand eine Säule, ein rother Lichtschein in der Färbung der Abendröthe, ca. $^1/_4$ vom Horizont gegen das Zenit hinauf.

Ob diese Erscheinungen untereinander zusammenhängen?

Ausserordentlicher Regenfall in Wien und Umgebung. Vom 20. zum 21. Juni fand in Wien ein ausserordentlicher Regenfall statt, der innerhalb 24 Stunden fast 110 mm Wasserhöhe lieferte. Die meteorologischen Verhältnisse, die denselben begleiteten und veranlassten, waren sehr ähnlich jenen, die dem Regen- und Schneesturm vom 15. Mai vorigen Jahres zu Grunde lagen.[1]) Sie sind überhaupt charakteristisch für ähnliche Unwetter in Wien und Umgebung.

Der Regenfall begann zu Wien Morgens kurz vor 6^h. Es herrschte schwacher EWind, der sich später nach NE drehte; auch die tief herabhängenden Regenwolken zogen aus dieser Richtung. Es blieb den ganzen Tag über finster wie an einem Wintertag. Die Temperatur war ziemlich niedrig und hielt sich zwischen 11° und 14.5°. Der Regen fiel fast kontinuirlich, aber zeitweise in stärkeren Güssen. Gegen 2^h ging der Wind rasch von NE über S nach W und dieser Winddrehung folgte der stärkste Regenfall. Um 6^h Abends blitzte und donnerte es einigemale auf der Südseite. Ich konnte aber nicht feststellen, ob die Wolken in der That jetzt von der Südseite heraufzogen oder nicht; die Wolkendecke

[1]) Siehe Zeitschrift für Meteorol. Bd. XX S. 229.

war zu gleichmässig. Nach 4^h verstärkte sich der Westwind und erreichte bis 8^h Abends Sturmeskraft, mit welcher er bis zum andern Tage anhielt.

Den Verlauf des Regenfalls und die begleitenden meteorologischen Erscheinungen ersieht man aus nachstehender Tabelle.

Regenfall und Witterung zu Wien
vom 20./21. Juni 1886.

Tag	Stunde	Luftdruck	Regenmenge[1])	Windrichtg.	Windstärke[1])	Tag	Stunde	Luftdruck	Regenmenge[1])	Windrichtg.	Windstärke[1])
20. Juni	6^h	736.2	0.2	E	4	20. Juni	8^h	730.3	8.0	WNW	63
	7	36.1	1.4	E	6		9	30.4	5.3	WNW	67
	8	35.9	1.5	ENE	15		10	30.4	4.3	W	79
	9	35.4	3.7	NE	15		11	30.0	6.1	W	75
	10	34.9	2.8	NE	16		Mttn.	30.3	4.3	W	80
	11	34.5	3.0	NNE	24	21. Juni	1	29.7	3.7	W	78
	Mittg.	33.5	5.5	NE	11		2	30.0	4.3	W	77
	1	33.4	3.5	NE	10		3	30.0	0.7	W	81
	2	32.9	3.5	NE	15		4	29.9	1.7	W	82
	3	32.6	**10.4**	W	21		5	29.8	2.2	W	82
	4	32.4	5.2	W	25		6	30.0	2.8	W	78
	5	31.7	7.7	W	43		7	30 5	1.7	W	69
	6	30.8	6.2	WNW	51		8	30.8	2.2	W	70
	7	30.3	8.4	WNW	53		9	31.2	1.6	W	51

Hohe Warte 20. u. 21. Juni 1886.

	Temperatur			Windrichtung und Stärke			Regenfall		
	7^h	2^h	9^h	7^h	2^h	9^h	7^h	2^h	9^h
20.	11.8°	14.6°	11.2°	NE 1	S 1	W 7-8	1.8	22.1	51.2
21.	11.3	13.5	11.8	W 6	W 4	W 4	36.4	5.2	0.0

Bei der neuen Sternwarte (Türkenschanze) fielen vom 20. zum 21. Juni 108 mm Regen.

Am Morgen des 20. Juni lag ein Barometer-Minimum (750 mm) über Ober-Italien und der nördlichen Adria. Dasselbe zog langsam nach Norden und es scheint, dass es nach Mitternacht ziemlich nahe bei Wien vorüber passirte. Das Fortschreiten dieses Minimums erfolgte sehr langsam, denn noch am 21. Morgens befand sich Wien innerhalb (auf der SW Seite) der Isobare von 750 mm; den tiefsten Luftdruck (745.5) hatte um diese Zeit Krakau (am 20. Morgens lag er bei Pola 745.4). Die Gegend hohen Luftdruckes lag am 20. und 21. im Westen, die Isobaren verliefen über West-Europa ziemlich genau N—S.

Mit der Winddrehung von NE über S nach W korrespondirt keine besondere Aenderung in der Luftdruck-Curve. Man sieht aus den Aufzeichnungen des Sprung'schen Barographen nur, dass der rasche Fall des Luftdruckes bis 2^h anhielt, dann eine kurze Weile (bis 3^h) sistirte, ja sogar in eine sehr geringe Zunahme überging. Dem kurzen Gewitter um 6^h geht eine kleine wohl abgegrenzte Depression von 0.5 mm voraus.

Ich habe schon an der oben citirten Stelle auf die eigenthümliche Thatsache aufmerksam gemacht, dass seit dem 28./29. Juli 1882, wo 104.2 mm fielen, sich die ausserordentlichen Regenfälle in Wien so rasch folgen. Vom 15. zum 16. Mai 1885 fielen 139.3 mm und vom 20. zum 21. Juni 1886 wieder 109.7 mm. Man muss bis zum 16. Mai 1851 zurückgehen, um wieder auf einen Regenfall im Betrage von 71.8 mm zu stossen; der zweithöchste ist der vom 30. Juni 1864 mit 68.8 mm.

Man muss daher sehr vorsichtig sein, wenn man über die grössten Regenmengen, die an einem Orte fallen können, ein Urtheil abgeben will.

Hr. Hermann Schindler schreibt uns aus Weissenhof (oberhalb Klosterneuburg 330 m): Der phänomenale Regenfall begann hier um 5^h 20^m am 20. und währte ohne Unterbrechung bis 2^h p. m. am 21. Die gemessenen Regenmengen waren am 20. 7^h a. m. 2.0 mm, 3^h 30^m p. m. 43.6 mm, am 21. um $1/26^h$ a. m. 129.0, um 2^h p. m. 14.0, in Summa 188.6 mm, in 24 Stunden fielen also 175 mm.[2])

Bemerkenswerth war das Gewitter, welches während des dichtesten Regens um 6^h p. m. von Süd heranzog und um 6^h 45^m das Zenith erreichte. J. H.

---

[1]) Regenmenge und Windweg (in Kilometern pro Stunde) beziehen sich auf das vorausgegangene Stundenintervall, also das Maximum mit 10.4 mm Regen auf die Stunde 2^h bis 3^h.

[2]) Die absolut grösste bekannte Regenmenge innerhalb 24 Stunden in der Umgebung von Wien ist die, welche zu Hadersdorf vom 28. zum 29. Juli 1882 fiel, sie betrug 195 mm.

Kurze geschichtliche Bemerkungen über meteorologische Beobachtungen in Brasilien.

Die ältesten in Brasilien angestellten meteorologischen Beobachtungen stammen aus dem vorigen Jahrhundert. In den Jahren 1781 bis 1785 machte der portugiesische Astronom Bento Sanches Dorta in Rio de Janeiro Beobachtungen der Temperatur, Regenmenge, Anzahl der Regen- und Gewittertage. Leider sind diese fünfjährigen Beobachtungen unvollständig und können daher nicht zum Vergleich mit den modernen Beobachtungen herangezogen werden.

Erst im Jahre 1851 wurden auf der neuerbauten kaiserlichen Sternwarte in Rio de Janeiro regelmässige meteorologische Beobachtungen aufgenommen; denn die zweijährigen (1813 und 1814) im *Patriota Brazilêiro* (London) veröffentlichten, deren Autor uns unbekannt ist, ebenso wie diejenigen des berühmten Botanikers Dr. Freire Allemao (1836 und 1837), die sich in der *Revista Medica* (Rio) finden, können doch kaum zu den regelmässigen gezählt werden.

Von älteren Beobachtungen einzelner meteorologischer Erscheinungen sind diejenigen der Regenmengen in Fortaleza (Provinz Ceará), die seit 1849 regelmässig angestellt worden sind, und in Congonhas de Sabará (Provinz Minas-Geraes), im Jahre 1855 begonnenen, besonders hervorzuheben.

In Dove's „Temperaturtafeln" (Berlin 1848) und „Klimatologischen Beiträgen" (Berlin 1857) finden sich noch ältere Beobachtungen der Temperatur und Regenmengen aus Pará, Pernambuco, Rio de Janeiro und Gongo-Soco (Provinz Minas-Geraes), die aber nur kurze Perioden umfassen.

Die neue Aera für meteorologische Beobachtungen beginnt in Brasilien erst mit dem Jahre 1875. Nach der Veröffentlichung unserer kleinen Arbeit über praktische Meteorologie *(Resultados praticos para a agricultura das observaçoes meteorologicas etc.* Bahia 1875) und auf officielle Anregung der italienischen Regierung (1876) wurden zunächst in der Provinz Pernambuco 3 Beobachtungsstationen eröffnet, nämlich in Recife (Pernambuco, 8° 4′ S. Br., 34° 51′ W. L. von Greenwich, Höhe 3^m), Victoria (8° 9′ S. Br., 35° 27′ W. v. Grw.) und Colonia Isabel (8° 45′ S. Br., 35° 42′ W. v. Grw.) und fast gleichzeitig im Hafen von Rio Grande do Sul (32° S. Br., 52° 16′ W. v. Grw.), sowie auch auf einigen Stationen der Eisenbahnen des Staates, nämlich auf der Pedro-Segundo-Eisenbahn (2 oder 3 Stationen), auf der Verlängerungsbahn von Pernambuco (2 Stationen), auf der Thereza-Christina-Bahn (Station Laguna) der Provinz S. Catharina.

Mehr oder weniger vollständige Beobachtungen sind von uns seit 1872 in S. Bento das Lages (Imperial Eschola Agricola — Bahia) angestellt und bis auf die Gegenwart fortgeführt worden; gleicherweise werden dieselben seit 1876 von Dr. Rozendo Guimarães in Bahia gemacht. Nicht ganz vollständige, aber genaue Beobachtungen von 1879 bis 1882 rühren von Henry B. Joiner in S. Paulo her.

Von längeren Beobachtungsreihen einzelner meteorologischer Erscheinungen sind bis jetzt bekannt geworden diejenigen der englischen Ingenieure der Eisenbahn von Santos nach S. Paulo, die in Santos und Alto da Serra seit 1870 regelmässig angestellt worden sind und noch fortgesetzt werden. Aus Südbrasilien finden sich noch derartige Beobachtungen, zum grossen Theil von kurzer Dauer, von Coritiba, Joinville, Palmeira, Santa Cruz, Tapuara und Pelotas, die in der „Klimatologie" von Dr. Julius Hann (1883) angeführt worden sind. Auch von S. Antonio am Madeira und von Manaos (Hauptstadt der Provinz Amazonas) sind kurze Beobachtungsreihen einzelner meteorologischer Erscheinungen bekannt geworden.

Im vergangenen Jahre wurden in der Provinz Rio Grande do Sul 20 meteorologische Stationen eröffnet, und von Baron G. Schuch de Capanema sollen, wohl schon im laufenden Jahre, auf einigen Stationen des Staatstelegraphen selbstregistrirende meteorologische Instrumente aufgestellt werden.

Ein Versuch zur Eröffnung einer meteorologischen Centralanstalt in Rio de Janeiro ist wohl im vergangenen Jahre gemacht worden, aber allem Anschein nach mit keinem Erfolg, der auch wohl nicht zu erwarten ist, sobald das um die Meteorologie wohlverdiente kaiserliche Observatorium *(Imperial Observatorio)* zu Rio de Janeiro in dieser Hinsicht übergangen wird. Dasselbe wird hoffentlich wohlverdientermaassen die Brasilianische Centralanstalt für Meteorologie werden, und ein Anfang dazu scheint auch schon seit diesem Jahre mit der Veröffentlichung der Monatsschrift *„Revista do Observatorio"* gemacht worden zu sein.

Ganz besonders nothwendig sind gute Luftdruck-Beobachtungen, und zwar nicht bloss an den Küstenstationen, sondern vorzüglich im Innern des Kontinents, z. B. in Matto-Grosso, Manáos, Goyaz, Therezina (Provinz Pianhy) etc. Erst dann wird es allmählich möglich werden, einen Wetterdienst zu organisiren.

Bahia. Prof. F. M. Draenert.

Aus dem Erdmagnetischen Observatorium zu Wilhelmshaven. In den *Comptes rendus* der Pariser Akademie vom 1. März d. J. finden sich einige sehr interessante Beobachtungen von Trouvelot über Erscheinungen auf der Sonnenoberfläche, denen gleichzeitige Beobachtungen der erdmagnetischen Komponenten der Observatorien zu Pawlowsk und Paris gegenübergestellt sind. Eine Musterung der Kurven des hiesigen Magnetographen ergab, dass hier eine vollkommen gleichartige Beeinflussung der Variationen des Erdmagnetismus sich gezeigt hat, wie an den obengenannten Observatorien. Es mögen in Kürze die bezüglichen Daten, soweit sie in die Zeit fallen, während welcher der Wilhelmshavener Apparat aufgestellt ist, folgen:

1884, November 23. und 24. Beginn einer schwachen Störung am 23. um $0^h\,37^m$ p. m., etwas lebhafter ist die Bewegung der Deklinationsnadel von $9^h\,30^m$ p. m. bis Nov. 24. 6^h a. m. (stärkste Bewegung gegen 11^h p. m.), die Horizontal-Intensität (Bifilar) weist lebhaftere Bewegung von 6^h p. m. bis Nov. 24. 0^h a. m. auf (stärkste Bewegung von $7-8^h$ p. m. und 10 bis 12^h p. m.). Die Vertikal-Intensität (Lloyd'sche Waage) zeigt keine Variationen. Die Störungen beginnen von neuem Nov. 24. von $4-8^h$ p. m., wo alle drei Komponenten lebhafte Bewegung aufweisen.

1885, Juni 24.—26. Plötzlicher Beginn einer Störung in allen drei Komponenten (besonders die Horizontal-Intensität zeigt eine sehr starke plötzliche Zunahme von 0,00070 C. G. S.) am 24. Juni um $11^h\,1^m$ p. m. (zu Paris $10^h\,40^m$, zu Pawlowsk $12^h\,30^m$ nach dortiger Ortszeit). Die ausserordentlich lebhafte Bewegung dauert fort bis zum 26. Juni Morgens, wo sie allmählich erlischt. Interessant ist noch, dass Deklination wie Horizontal-Intensität bereits am 24. Juni um $8^h\,45^m$ p. m. kleinen Schwankungen unterlagen.

1885, August 16. Die Bewegung, die in Deklination von 7^h a. m. bis 0^h p. m., in Horizontal-Intensität von 10^h a. m. bis 10^h p. m., in Vertikal-Intensität gar nicht zu bemerken ist, zeichnet sich durch lebhaftere Schwankungen von sehr geringer Amplitude aus; sie bildet durchaus keine abnorme Erscheinung, wie etwa die Störung vom 26. Juni, sondern man kann sagen, dass derartige kleinere Schwankungen sehr häufig auftreten. Bemerkenswerth ist nur, dass Deklination wie Horizontal-Intensität Aenderungen im Sinne ihrer zu jener Zeit stattfindenden periodischen Bewegung erfuhren: die Deklination, welche zur Zeit im Ansteigen zum (westlichen) Maximum begriffen war, wies grössere Werthe als gewöhnlich auf, während die Horizotal-Intensität in den Mittagsstunden ein etwas tieferes Minimum zeigte.

Eine Fortsetzung derartiger gleichzeitiger Beobachtungen der Sonnenoberfläche und der erdmagnetischen Variationen wird ohne Zweifel zu neuen und höchst wichtigen Resultaten führen; besonders interessant aber würde es sein, wenn eine bemerkenswerthe Aenderung auf der Sonnenoberfläche gleichzeitig mit einem plötzlichen starken Ausbruch einer magnetischen Störung beobachtet würde, wie es bereits von Carrington geschehen ist. Gerade die plötzlich auftretenden starken magnetischen Störungen sind besonders charakteristisch und scheinen besondere Ursachen zu haben. Dr. Eschenhagen.

Meteorologische Beobachtungen an der Kongo-Mündung. Herr R. C. Phillips, von dem wir schon einmal an dieser Stelle eine Beobachtungsserie veröffentlichen konnten[1]), setzte seine Beobachtungen auch in den Jahren 1884 und 1885 bis zu seiner Uebersiedelung nach Banana fort. Im Jahre 1884 konnte derselbe einige Zeit lang an einem ihm von Dr. Chavanne geliehenen Quecksilberbarometer auch Beobachtungen über Luftdruck anstellen. Die ihm von Dr. Chavanne angegebene Correction des Instruments von + 2.1 mm ist in den nachstehenden Resultaten angebracht.

Seit dem Jahre 1884 herrscht im untern Kongogebiete eine nun bereits über 2 Jahre andauernde Dürreperiode mit sehr unergiebigen Regenzeiten und entsprechend wenig Gewittern. Auf die übrigen meteorologischen Elemente scheint dieser Regenmangel wenig Einfluss zu haben, wenigstens war die Mitteltemperatur der Jahre 1883 und 1884 fast genau gleich. Während aber im Jahre 1883 noch 592 mm Regen fielen, wurden im Jahre 1884 nur 474 mm gemessen, eine bei der hohen Temperatur zur Erhaltung der Vegetation ganz ungenügende Niederschlagsmenge, von der noch dazu $^1/_5$ an einem einzigen Tag fiel. Hungersnoth und Niedergang des Handels sind die unausbleiblichen Folgen dieser langen Dürreperiode gewesen.

Der starke Abendwind aus SW, der sich weiter oberhalb Ponta da Lenha in der Trockenzeit so stark geltend machte, tritt auch hier, jedoch nicht so häufig, auf, im ganzen wurde derselbe nur an 14 Abenden beobachtet. Gewöhnlich setzte er gegen 7^h, zuweilen aber auch erst um 8^h, ja 11^h ein. v. D.

---

[1]) Met. Zeitschr. 1885, S. 143.

Ponta da Lenha (Kongomündung)
$\varphi = -5^\circ 57'$ $\lambda = 12^\circ 46'$ E. Gr.
Seehöhe des Barometers 9 m

1884—1885	Barometer 700 mm +				Temperatur der Luft									
									Mittleres			Absolutes		
	7a	2p	9p	Mittel	7a	2p	9p	Mittel	Max.	Min.	Diff.	Max.	Min.	Diff.
Januar	—	—	—	—	24.4°	29.4°	25.5°	26.2°	30.3°	24.0°	6.3°	32.1°	21.8°	10.3°
Februar	—	—	—	—	25.0	30.2	26.2	26.9	31.1	24.4	6.7	32.7	22.5	10.2
März	58.0	56.1	57.5	57.3	25.1	30.1	26.2	26.9	30.9	24.6	6.3	32.6	22.6	10.0
April	58.2	56.5	58.1	57.6	25.0	29.9	26.4	26.9	31.2	24.6	6.6	32.9	22.1	10.8
Mai	59.4	57.8	59.3	58.8	23.7	28.6	24.7	25.4	29.2	23.2	6.0	31.4	21.8	9.6
Juni	61.6	59.5	61.2	60.8	21.9	27.4	22.8	23.7	27.8	21.5	6.3	30.8	19.6	11.2
Juli	63.0	60.9	62.4	62.1	19.7	25.0	20.8	21 6	25.8	18.9	6.9	27.6	16.6	11.0
August	62.4	60.1	61.8	61.4	20.4	25.1	21.4	22.1	25.7	19.8	5.9	28.7	17.8	11.0
September	—	—	—	—	21.7	26.2	22.6	23.3	27.3	21.3	6.0	30.9	18.3	12.6
October	—	—	—	—	23.1	27.9	23.4	24.4	28.6	22.5	6.1	31.9	20.8	11.1
November	—	—	—	—	24.0	28.0	24.4	25.2	28.7	23.6	5.1	31.6	22.8	8.8
December	—	—	—	—	24.9	30.0	25.4	26.4	31.0	24.4	6.6	33.9	23.4	10.5
Januar	—	—	—	—	25.1	30.7	26.0	26.9	31.3	24.7	6.6	33.5	22.8	10.7
Februar	—	—	—	—	25.2	31.1	26.5	27.3	31.6	24.6	7.0	33.5	23.5	10.0
Jahr	—	—	—	—	23.2	28.2	24.1	24.9	28.9	22.7	6.2	33.9	16.6	17.3

1884—1885	Feuchtigkeit der Luft								Bewölkung			
	absolute in mm				relative in Proc.							
	7a	2p	9p	Mittel	7a	2p	9p	Mittel	7a	2p	9p	Mittel
Januar	20.4	20.6	20.3	20.4	90	67	84	80	9.3	6.5	5.2	7.0
Februar	21.9	21.3	21.8	21.7	94	67	86	82	8.3	6.7	4.5	6.5
März	21.3	21.2	21.6	21.4	90	66	85	80	9.1	6.4	6.3	7.3
April	21.2	22.1	21.9	21.7	90	70	86	82	8.4	5.9	5.5	6.6
Mai	19.3	19.9	19.3	19.5	89	68	83	80	8.3	6.1	3.5	6.0
Juni	16.9	17.8	17.0	17.2	87	66	83	79	7.8	4.2	4.3	5.4
Juli	14.8	15.9	14.9	15.2	87	68	82	79	9.2	5.2	1.7	5.4
August	15.5	17.0	15.7	16.1	87	72	83	81	9.6	7.4	5.0	7.3
September	17.2	17.6	16.8	17.2	89	70	83	81	9.4	8.3	6.0	7.9
October	18.4	19.3	18.3	18.7	88	69	86	81	9.6	7.8	4.5	7.3
November	19.7	20.7	19.5	20.0	89	73	86	83	9.9	8.2	6.3	8.1
December	20.5	21.3	20.2	20.7	88	67	84	80	9.1	6.1	4.5	6.6
Januar	20.7	21.7	20.6	21.0	88	66	82	79	8.5	5.9	3.8	6.1
Februar	21.2	21.0	21.0	21.1	89	62	82	78	7.6	5.6	5.0	6.1
Jahr	18.9	19.6	18.9	19.1	89.0	68.6	84.2	80.6	9.0	6.6	4.8	6.8

1884—1885	Windstärke				Regenmenge in mm				Tage mit				Seebrise setzt ein um
	7a	2p	9p	Mittel	7a	9p	Summe	Max. in 24 Std.	Regen	Gewitter	Wetterleuchten	Abendwind aus SW	
Januar	0.7	1.6	1.0	1.1	47.6	2.1	49.7	44.2	9	6	3	0	2.17 p. m.
Februar	1.1	2.0	0.6	1.2	9.4	146.4	155.8	91.0	11	3	1	0	1.48
März	1.0	1.9	1.3	1.4	19.3	99.3	118.6	55.9	9	7	7	0	1.24
April	0.7	1.8	1.7	1.4	11.0	100.9	111.9	47.7	10	16	3	0	1.30
Mai	1.3	1.1	0.9	1.1	0.0	0.6	0.6	0.0	2	0	2	0	1.30
Juni	1.3	1.3	1.7	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	7	2.15
Juli	0.9	1.4	0.8	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	4	1.24
August	1.3	1.2	0.7	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	2	0	0	1	1.18
September	1.3	1.6	1.1	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	4	0	0	2	1.6
October	1.5	2.0	1.0	1.5	0.6	0.0	0.6	0.6	6	0	0	0	1.12
November	1.7	1.5	1.4	1.5	12.3	22.7	35.0	21.0	9	0	6	0	1.18
December	1.1	1.8	0.6	1.2	1.5	0.0	1.5	1.5	5	0	3	0	1.42
Januar	0.8	1.9	1.6	1.4	40.2	0.0	40.2	32.8	4	1	2	0	1.18
Februar	1.0	2.1	1.0	1.4	0.7	29.1	29.8	13.8	8	6	2	0	1.18
Jahr	1.2	1.6	1.1	1.3	101.7	372.0	473.7	91.0	67	32	25	14	1.18

Zum Klima der Provinz Buenos-Aires. Hr. Thomas Gibson theilt im Journal of the Scottish Met. Soc. III. Ser. No. II die Resultate 27jähriger Regenmessungen auf der Hauptstation der „Estancia de los Ynglesesa" mit, die unter 36° 12' S. Br. und 10—12 miles vom la Plata wie vom Atlantischen Ocean gelegen ist. Das Land ist ganz flach, nur wenige Fufs über dem Meere, und von langen Sümpfen *(marshes)* durchschnitten. Der Regenmesser stand 5 feet über

dem Boden. Das Journal der Regennotirungen beginnt mit 1839, die Messungen erst mit 1857. Die mittleren Monatssummen des Regenfalls 1858—84 incl. sind:

	Dec.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.
Mittel	58	70	59	87	70	76	84	50	57	65	74	70
Max.	172	156	189	194	168	209	211	166	135	**321**	132	133
Min.	13	0	9	13	5	6	0	0	0	0	18	15

Regenmenge und Regentage nach den einzelnen Jahren.

Jahr	1839	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57
Regentage	35	60	38	34	36	73	61	56	41	62	39	44	42	48	40	45	67	64	77

Jahr	1858	1859	1860	1861	1862	1863	1864	1865	1866	1867	1868	1869	1870
Tage	85	44	65	44	48	38	52	49	52	43	53	51	45
Menge	1025	595	1101	508	852	654	1025	953	756	582	893	834	700

Jahr	1871	1872	1873	1874	1875	1876	1877	1878	1879	1880	1881	1882	1883	1884
Tage	40	52	40	50	42	50	70	68	50	64	66	54	71	54
Menge	944	886	692	905	585	925	994	876	742	828	839	581	968	877

Die mittlere Jahressumme ist 819.4 mm, die mittlere Zahl der Regentage in der ersten Periode 50.63, in der zweiten 53,33. Mittel von 46 Jahren 52.22 Regentage. Die grösste Regenmenge an einem Tag fiel vom 22.—23. Mai 1858 und betrug 165 mm, vom 21.—22. Sept. 1884 fielen 150 mm.

Von den Witterungsnotizen sind folgende bemerkenswerth: Grosse Dürre von Ende 1828 bis 5. März 1832. 1845 sehr grosse Ueberschwemmung. 1849 strenger Frost. Am 23. August fiel Schnee in Schauern (erste Erwähnung eines Schneefalls). 1857 trat die periodische Ueberschwemmung ein, von der man sagt, dass sie jedes 11. oder 12. Jahr eintritt. Im Jahre 1837 war eine ähnliche Ueberschwemmung hier und ebenso später wieder 1877. Die Jahressumme des Regenfalls lässt zwar nichts davon erkennen. Die niederen Theile des Landes füllen sich zuweilen mit Wasser, einerlei, ob es hier regnet oder nicht. Manche meinen, dass eine periodische Schneeschmelze in den Anden die Ursache davon sei. 1861 sehr grosse Hitze im Januar; im Schatten am 10. 39.8; 11. 40.4; 12. 43.9 und am 13. 44.7° Cels. 1869 am 30. Juli fiel Schnee; dieses Jahr hatte den strengsten Frost seit 1849. 1877 Schneefall am 28. Juli, am 11. Mai Hagel von ausserordentlicher Grösse. 1877 periodische Ueberschwemmung. 1884 September 21. grösster Regenfall, der je beobachtet wurde, 197 mm in 48 Stunden. Weiter im Norden war der Regenfall noch stärker.

Die niedrigste beobachtete Temperatur war die vom 7. Juli 1861 mit — 8.1° Cels.

Resultate der erdmagnetischen Beobachtungen der nordamerikanischen Polarstation Ooglaamie, Point Barrow, Alaska. Nach einer grösseren Abhandlung von A. Schott: „Account and Results of Magnetic Observations made under the direction of the U. S. Coast and Geodetic Survey with the Co-operation with the U. S. Signal Office at the U. S. Polar Station Ooglaamie, Point Barrow, Alaska, Lieut. P. H. Ray“ in dem Report of the Superintendent of the U. S. Coast and Geodetic Survey 1883, Ap. No. 13.

Die oben citirte Abhandlung Schott's enthält die wichtigsten Resultate der Beobachtungen über Erdmagnetismus und Nordlichter; die ausführliche Publication über die Polarstation Ooglaamie, die inzwischen erschienen ist, enthält blos einen Wiederabdruck derselben. Schott's Abhandlung zerfällt in 3 Abschnitte. Der erste enthält allgemeine Angaben über die Ausrüstung der Station und über die Instruction der Beobachter sowie die endgiltige Ableitung der geographischen Coordinaten der Station. In den beiden folgenden Abschnitten werden die absoluten und die Variations-Beobachtungen discutirt; der dritte Abschnitt enthält ausserdem die Nordlichtbeobachtungen.

Ich habe in der nachfolgenden Tabelle I die Monatsmittel (für die Nordlichter die Monatssummen) der erdmagnetischen Elemente zusammengestellt; die Intensitäten sind in Gauss'schen Einheiten (mm, mg und Sec.) gegeben. Tabelle II enthält den täglichen Gang der einzelnen Elemente, dargestellt durch Differenzen gegen das Mittel (Einheiten der 5. Decimale). Bei den Intensitäten bedeuten die Zahlen die Differenzen der einzelnen Stunden gegen das Mittel in Theilen der Kraft; wollte man diese Zahlen in absolutem Maasse haben, so müssten dieselben mit den in Tabelle I angeführten absoluten Werthen multiplicirt werden

Da die stündlichen Beobachtungen nach Göttinger Zeit ausgeführt worden sind, so beziehen sich die Daten nicht auf die volle Stunde der Ortszeit, wie dies aus der ersten Columne ohnehin ersichtlich ist; nur die Nordlichter wurden nach Ortszeit beobachtet, daher die angeführten Zahlen der nächsten vollen Stunde der in der ersten Columne angegebenen Zeit entsprechen.

J. Liznar.

I. Monatsmittel der erdmagnetischen Elemente und Monatssummen der Nordlichter zu Ooglaamie, Alaska.

	Declination		Horiz.-Intens.	Vert.-Intens.	Total-Kraft	Inclination		Zahl der Nordlichter
1881								
Decbr.	—	—	0.8908	5.897	5.964	81°	24.6′	207
1882								
Jänn.	—	—	0.8834	5.823	5.890	„	22.4	123
Febr.	—	—	0.8899	5.920	5.987	„	27.1	165
März	—	—	0.8816	5.871	5.936	„	27.6	107
April	—	—	0.8973	5.936	6.004	„	24.3	21
Mai	—	—	0.8867	5.842	5.909	„	22.2	0
Juni	—	—	0.8945	5.915	5.982	„	24.0	0
Juli	—	—	0.8950	5.889	5.956	„	21.5	0
Aug.	—	—	0.8940	5 898	5.965	„	22.8	0
Sept.	— 35°	50.0′	0.8927	5.882	5.949	„	22.2	23
Octob.	„	45.8	0.8977	5.920	5.988	„	22.6	82
Novbr.	„	42.1	0.8996	5.934	6.002	„	22.8	175
Decbr.	„	34.2	0.8950	5.899	5.967	„	22.4	316
1883								
Jänn.	„	42.1	0.8931	5.882	5.950	„	22.0	282
Febr.	„	51.5	0.8908	5.900	5.966	„	24.8	159
März	„	33.3	0.8890	5.890	5.956	„	25.0	177
April	„	29.0	0.8931	5.911	5.978	„	24.5	27
Mai	„	28.6	0.8950	5.901	5.969	„	22.6	0
Juni	„	11.8	0.8954	5.919	5.987	„	23.9	0
Juli	„	47.8	0.8908	5.835	5.903	„	19.2	0
Aug.	„	30.1	0.8963	5.906	5.974	„	(22.2)	0
Mittel	— 35°	37.2′	0.8927	5.895	5.963	81°	23.4′	1864

II. Täglicher Gang der erdmagnetischen Elemente und der Nordlichter nach den Beobachtungen zu Ooglaamie, Alaska.

$\varphi = 71°\ 17.7'$ N und $\lambda = 156°\ 39.8'$ W v. Gr.

Zeit		Declination			Horiz. Intensität			Vert. Intensität			Totalkraft	Inclination	Nordlicht Sept. 1881 — Aug. 1883
		April—Sept.	Octb.—März	Jahr	April—Sept.	Octb.—März	Jahr	April—Sept.	Octb.—März	Jahr			
Mttn.	+ 53.6^m	12.0′	13.6′	12.8	- 113	- 156	- 136	- 11	- 5	- 9	- 12	0.65′	101
1	+ 53.6	5.0	4.9	4.9	- 226	- 268	- 249	15	41	28	21	1.41	100
2	+ 53.6	- 0.1	- 6.5	- 3.3	- 306	- 477	- 393	40	105	76	65	2.39	98
3	+ 53.6	- 5.6	- 6.9	- 6.2	- 338	- 441	- 390	69	133	104	93	2.51	86
4	+ 53.6	- 12.9	- 15.7	- 14.3	- 413	- 450	- 434	86	149	121	108	2.82	75
5	+ 53.6	- 24.0	- 19.2	- 21.6	- 620	- 531	- 577	95	161	132	116	3.61	54
6	+ 53.6	- 30.4	- 21.8	- 26.1	- 706	- 567	- 636	87	122	107	91	3.78	42
7	+ 53.6	- 28.6	- 24.7	- 26.7	- 623	- 553	- 589	58	77	68	54	3.34	28
8	+ 53.6	- 25.4	- 17.8	- 21.6	- 473	- 474	- 474	26	51	39	27	2.61	12
9	+ 53.6	- 11.4	- 8.3	- 9.9	- 268	- 276	- 274	7	- 11	- 2	- 8	1.38	3
10	+ 53.6	- 3.3	0.6	- 1.4	- 159	6	- 76	1	0	1	- 1	0.39	0
11	+ 53.6	4.9	6.8	5.9	- 16	208	94	6	- 34	- 16	- 14	- 0.56	0
Mttg.	+ 53.6	7.5	7.1	7.3	69	360	214	- 1	- 31	- 18	- 13	- 1.18	0
1	+ 53.6	7.4	8.0	7.7	140	410	276	- 4	- 24	- 14	- 8	- 1.48	0
2	+ 53.6	8.5	6.1	7.3	239	452	346	- 2	- 23	- 14	- 6	- 1.83	0
3	+ 53.6	10.7	7.6	9.1	440	536	488	- 12	- 39	- 27	- 15	- 2.62	8
4	+ 53.6	12.1	7.7	9.9	563	624	593	- 26	- 43	- 35	- 21	- 3.20	24
5	+ 53.6	11.6	8.2	9 9	594	583	589	- 36	- 60	- 50	- 36	- 3.52	30
6	+ 53.6	10.8	6.1	8.4	676	528	601	- 46	- 72	- 61	- 47	- 3.37	51
7	+ 53.6	5.5	6,5	6.0	582	391	486	- 66	- 106	- 90	- 77	- 2.93	82
8	+ 53.6	9.7	6.5	8.1	481	241	360	- 79	- 132	- 111	- 101	- 2.40	101
9	+ 53.6	10.3	11.5	10.9	369	131	250	- 85	- 105	- 97	- 89	- 1.77	113
10	+ 53.6	13.9	4.2	9.1	128	- 81	22	- 72	- 90	- 82	- 80	- 0.53	123
11	+ 53.6	11.6	15.2	13.4	- 2	- 194	- 101	- 52	- 66	- 63	- 64	0.19	110

Ueber die Gewitterstürme und Wolkenbrüche im Mai 1886, welche in diesem Jahre Central- und Westeuropa in einer Weise heimsuchten, wie sie, namentlich in diesem Monat, seit vielen Decennien nicht vorgekommen ist, werden wir ausführlichere Mittheilungen unseren Lesern in den nächsten Heften zu bringen vermögen. Vorläufig müssen wir uns mit einer ganz kurzen Uebersicht der Hauptereignisse und ihrer Literatur begnügen.

Als erstem hervorragendem Unglück begegnen wir, der Zeit nach, dem Orkan in Kansas City am 11. Mai, über den der „Hamburg. Korrespondent" einen ausführlichen Bericht gebracht hat; so arg seine Verwüstungen waren, so kann man hier doch nach Zeit und Ort noch nicht von einem ganz ausnahmsweisen Phänomen sprechen, da Kansas ja der Haupt-Tummelplatz der furchtbaren Tornados ist. Anders bei den folgenden Ereignissen, da in Europa glücklicherweise solche zu den grössten Seltenheiten gehören. Am 12. Mai wurden von 7.1^h bis 7.6^h p. m. der südöstliche Theil von Madrid und einige nahe gelegene Ortschaften (Carabanchel, Aranjuez) von einem furchtbaren Windstosse verwüstet, welcher z. B. über 600 Gaslaternen und Tausende von Bäumen umgeworfen hat. Eine leider recht unvollständige Beschreibung dieses Sturms vom Ingenieur Naguès findet sich in *„La Nature"* vom 5. Juni und in den *„C. R."* der Pariser Akademie. Anscheinend dasselbe Theilminimum war auf seiner Weiterwanderung am 14. in Oberitalien wiederum von verheerendem Orkan begleitet.

In dem gleichen Gebiete niederen Druckes (dessen Hauptcentrum auf der Nordsee lag) entstand aber am 14. auch in Deutschland, auf der Rückseite eines anderen Theilminimums, ein Gewittersturm, dessen nur 1—3 km breiter orkanmässiger Theil in der Zeit von etwa 3^h 17 bis 3^h 20 die Stadt Crossen a. d. O. verwüstete und im Ganzen eine nur 30 km lange, aber von fürchterlichen Verheerungen gekennzeichnete Spur hinterliess. Dieselbe ist im Auftrage des Preuss. Meteorol. Instituts von Dr. Assmann und in jenem der Seewarte von Dr. Köppen untersucht, deren Berichte soeben — der erstere im „Reichsanzeiger", der letztere in den „Annalen für Hydrogr. u. Mar. Meteor." erscheinen. Ein kürzerer Bericht ist, ebenfalls nach Autopsie, von Dr. Zenker, Berlin, in der „Vossischen Ztg." vom 23. Mai veröffentlicht.

Schon am 23. Mai folgte in Westdeutschland eine neue, ähnliche Katastrophe, mit dem Unterschied, dass hier der Windschaden noch lokalisirter war, ein Streifen bei Wetzlar, aber sehr ausgedehnte Zerstörungen durch Regengüsse in der ganzen Umgegend hinzutraten, welche sowohl in den Weinbergen der Rheingegend (Bingen, Rüdesheim, Scharlachberg) als in Thüringen (Weissenfels, Teuchern, Arnstadt, Alkersleben, Ettischleben u. s. w.) theils durch Wasserfluthen, theils durch den begleitenden Hagel furchtbare Verwüstungen anrichteten. Weiterhin traten bei Wittenberg an deren Stelle Blitzschäden.

Auch über die Windhose bei Wetzlar ist von Dr. Assmann an Ort und Stelle eine Untersuchung angestellt, deren Resultate gleichfalls a. a. O. veröffentlicht werden.

Am 26. Mai trat dann ein ausserordentlicher Hagelfall in Bordeaux ein, dessen grosse, zackige Schlossen in den wenigen Minuten seiner Dauer ungeheure Verwüstungen anrichteten. Zwei gute Berichte über dieses Unwetter finden sich in der eben citirten Nummer von *„La Nature"*.

Ueber das ebenfalls recht merkwürdige Hagelwetter am 1. Juni in Westdeutschland und Belgien finden unsere Leser schon in diesem Hefte eine Mittheilung, weitere folgen im nächsten Heft.

Vieljährige Luftdruckmittel für Hongkong. Wir verdanken Hrn. W. Doberck, Direktor des astronomisch-meteorologischen Observatoriums in Hongkong, die frühe Zusendung einer Publication: *„Results of barometric observations made during 25 years in Hongkong"*. (Datirt April 22. 1886.) Dieselbe enthält die einzelnen Monatsmittel des Luftdruckes im Hafenamte in Honkong von 1861 bis 1883, und jene am neueren Observatorium 1884 und 1885. Die Mittel sind von dem Indexfehler der Barometer befreit und auf das Meeresniveau reducirt, aber ohne Schwere-Correction. Die Beobachtungen am Hospital, die in der *„Gazette"* veröffentlicht worden sind, hält Hr. Doberck nicht für verwendbar. Das Barometer am Hafenamte wurde Ende 1863 und 1874 gewechselt; die Correction des bis 1863 benutzten Barometers konnte der Verfasser nicht in Erfahrung bringen; die Correctionen der zuletzt verwendeten Barometer sind am Observatorium bestimmt worden. Es liegen aber keine Angaben vor über Aenderungen oder Reparaturen der Instrumente während deren Verwendung, daher die absoluten Werthe etwas unsicher bleiben.

Der jährliche Gang des Luftdruckes im Mittel von 25 Jahre ist durch folgende Gleichung gegeben ($x = 0$ für Mitte des December).

$$B = 759.39 + 8.99 \cos (x - 31°) + 0.30 \cos (2x - 352°)$$

Das Mittel ist auf 45° Breite reducirt. Das Maximum des Luftdruckes fällt auf den 9. Januar und beträgt 765.5 mm, das Minimum fällt auf den 23. Juli und beträgt 753.5 mm.

Die wahren Luftdruckdifferenzen Zikawei-Hongkong sind im Mittel 1873–1884.

Zikawei-Hongkong mm.

Dec.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Jahr
5.2	5.6	5.0	4.2	2.6	1.6	1.0	0.1	1.2	3.3	4.4	4.7	3.25

Da langjährige Luftdruckmittel für die Geschichte der Witterung namentlich aber für die wichtige Frage nach der Periodicität der meteorologischen Erscheinungen eine grosse Bedeutung haben, so theilen wir im Nachstehenden die einzelnen Monats- und Jahresmittel des Luftdruckes für Hongkong mit, von 1861 bis 1885 nach Hrn. Dir. Doberck's Tabelle.

Luftdruckmittel für Hongkong im Meeresniveau ohne Schwere-Correction.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1853	766.1	765.4	762.8	759.7	758.8	756.1	752.0	754.7	756.9	761.8	762.2	765.3	760.15
54	65.9	64.6	63.6	59.8	58.4	56.8	56.4	53.5	56.5	61.6	65.7	65.4	60.68
55	67.3	66.5	63.4	61.0	59.8	56.5	55.0	53.8	57.0	63.1	65.5	66.0	61.24
56	68.7	66.2	64.7	61.1	59.3	56.0	55.1	55.4	57.4	60.3	65.5	66.6	61.36
57	66.0	65.1	62.5	61.3	60.3	55.1	56.2	53.3	56.1	60.7	64.5	64.7	60.48
58	65.2	63.4	64.3	61.2	57.5	55.5	54.8	55.8	56.1	61.6	(64.7)	(66.0)	60.51
59	66.3	65.8	64.0	60.6	56.7	55.0	54.1	54.9	55.6	59.0	62.9	65.0	59.99
60	64.2	62.4	61.6	60.6	55.8	54.0	54.9	53.8	55.9	60.8	64.4	63.6	59.33
61	64.6	66.1	64.4	61.6	59.1	58.0	57.3	55.8	57.1	61.8	64.6	66.0	61.37
62	67.9	68.2	66.0	61.6	59.6	56.8	55.4	55.9	59.5	62.8	64.6	66 8	62.09
63	68.7	66.1	64.8	61.8	58.7	56.3	55.3	54.2	58.7	63 2	66.7	67.2	61.81
64	60.9	61.1	61.6	55.7	54.9	51.2	52.0	51.9	55.2	60.3	63.2	64.6	57.72
65	65.0	60.8	61.8	58.5	56.5	53.2	53.3	52.3	51.6	57.3	60.4	62.2	57.74
66	63.2	60.5	58.6	57.7	54.0	51.5	53.4	53.0	52.1	58.1	62.3	64.4	57.40
67	64.0	62.0	59.2	57.0	52 2	52.3	52.1	52.6	52.3	60.2	66.1	66.0	58.00
68	64.7	63.7	62.1	60.2	59.3	53.1	55.5	54.0	57.2	60.9	63.3	65.2	59.93
69	66.0	64.4	60.0	59.9	57.2	54.6	55.0	55.3	57.1	59 2	64.6	63 9	59.77
70	64.5	64.0	60.6	58.7	56.1	56.7	53.6	54.1	55.6	59.7	62.9	63.2	59.14
71	63.6	63.1	63.0	59.4	57.3	54.6	55.2	54.1	56.0	58.1	63.5	66.6	59.54
72	65.4	65.4	61.8	59.9	57.5	55.9	55.0	54.3	57.9	60.5	64.0	63.5	60.09
73	65.2	65.6	64.4	60.4	57.4	55.3	54.8	57.0	55.4	62.1	65.9	66.1	60 80
74	67.4	65.4	63.5	62.6	57.0	57.5	55.5	56 4	58.3	62.3	66.7	65.9	61.54
75	66.6	65.5	63.1	59.6	58.2	55.8	53.6	54.0	56.6	59.2	63.3	65.4	60.08
76	65.5	63.2	61.4	58.5	58.8	57.6	55.4	55.7	58.9	63.3	64.2	66.5	60.75
77	68.5	67.1	65.5	62.9	58.6	57.5	55.8	55.9	62.2	65.2	66.7	66.4	62.69
78	69.6	69.0	68.0	64.4	60.4	58.3	59.7	60.1	58.9	62.7	65.7	66.9	63.64
79	68.3	66.8	65.9	63.3	60.2	59.3	58.0	59.0	59.0	64.4	64.7	67.1	63.00
80	68.6	66.5	67.1	64.6	61.0	58.3	56.8	57.1	60.1	63.3	68.6	70.0	63.50
81	69.8	67.1	68.6	63.0	61.8	59.3	57.1	56.9	60.2	62.4	65.3	67.7	63.27
82	68.8	68.2	67.1	61.6	58.2	56.2	54.8	54.7	58.2	61.3	65.0	66.2	61.69
83	66.7	66.0	63.4	60.6	58.4	56.9	55.5	56.7	60.3	64.8	64.3	67.8	61.78
84	67.4	66.6	62.7	61.6	58.6	56.3	54.2	55.3	56.9	62.9	64.9	68.0	61.28
85	67.6	65.9	64.7	60.8	58.9	56.5	55.3	55.1	58.5	62.6	66.4	65.9	61.52
M/33	66.31	65.08	63.52	60.64	58.08	55.88	55.10	55.05	57.13	61.44	64.64	65.82	60.72

Ich habe die Gelegenheit benutzt, diese Tabelle bis 1853 zurück zu ergänzen nach *James: „Abstracts from the Met. Observ. taken at the Stations of the Royal Engineers“* (Februar 1853 bis Januar 1859). Durch die besondere Gefälligkeit meines Freundes R. H. Scott in London, dem ich dafür meinen wärmsten Dank hier ausspreche, war ich in der Lage, auch die unpublicirten Monatsmittel Januar 1853 sowie Februar 1859 bis December 1860 aufnehmen zu können, so dass wir nun für Honkong eine volle 33jährige Reihe von Luftdruckmitteln veröffentlichen können. (Die zwei fehlenden Monate November und December 1858 sind durch Mittelwerthe ersetzt worden, um ein genähertes Jahresmittel zu erhalten.)

Wenn die niedrigen Jahresmittel des Luftdruckes von 1864 bis 1868 nicht in einem constanten Fehler des Barometers ihren Grund haben, so sind dieselben eine Erscheinung, die besonderer Aufmerksamkeit werth wäre.

Wien, 10. Juni 1886. J. Hann.

Vorläufige Mittheilung über silberne Wolken am nächtlichen Himmel. Es haben sich im Laufe des Juni nach Sonnenuntergang jene eigenthümlichen silbernen Wolken, welche im Juni und Juli des vorigen Jahres beobachtet wurden, wieder gezeigt. Sie wurden zuerst, wenn auch nur schwach, an der pommerschen Küste Ende Mai gesehen und traten am 8. Juni in ganz besonders schöner Weise auf, in Hamburg auch am 23./24. und 28./29. Juni; vom 8. Juni liegen aus mehreren Punkten Norddeutschlands Berichte vor. Immer erscheinen sie in der Richtung, in welcher die Sonne unter dem Horizont sich befindet; die Höhe, bis zu welcher sie reichen, beträgt beim ersten Sichtbarwerden derselben bis zu 20° und mehr, zur Zeit, wo sie am glänzendsten sind, aber nur wenige Grade über dem Horizont, in Hamburg z. B. um 11^h 20 p. m. des 23. Juni nach roher Messung 6°, am 28./29. Juni 11^h 30 p. m. und 1^h 0 nahe 4°, woraus sich nach S. 65 dieser Zeitschr. für die Wolken eine Höhe von etwas über 50 Kilometern über dem Erdboden ergiebt. Gegen 10^h Abends (Norddeutschland und Hochsommer verstanden), wenn die unteren Wolken dunkel werden, zeigen sich diese leuchtenden Streifen und werden immer glänzender, je dunkler der Nachthimmel wird. Ein Beobachter verglich die Erscheinung vom 8. Juni mit einem vergletscherten Berg. Nach 11^h erreicht das Phänomen seinen Glanzpunkt. Wir theilen dieses mit, um Freunde der Meteorologie auf die merkwürdige Erscheinung, welche vermuthlich noch mehrfach zu beobachten sein wird, aufmerksam zu machen, und behalten uns vor, später ausführlich hierauf zurückzukommen.

Bedenkt man, dass wir hier allem Anschein nach körperliche, ständige Objecte in Regionen erblicken, aus denen wir bisher nur Sternschnuppen und allenfalls diffuses oder Diffractionslicht kannten, so wird man zugestehen, dass jede Gelegenheit zu deren möglichst vielseitiger Beobachtung nnd Untersuchung benutzt werden muss.

Zur Höhe der Gewitterwolken. Angeregt durch die Mittheilung des Hrn. Prof. Dr. E. Reimann im Juni-Heft dieser Zeitschrift möchte ich constatiren, dass ich nie Gewitterwolken beobachtet habe, deren untere Fläche unter circa 1400 m sich befand, obgleich ich Jahre lang in den Alpen und in deren Nähe mit besonderem Interesse die Bildung und das Heranziehen der Gewitter beobachtet habe.

Bei den lokalen Gebirgsgewittern, von denen ich in zwei Abhandlungen[1]) eine nähere Beschreibung gegeben habe, reichte die untere Wolkenschicht, wie sich dies mit voller Bestimmtheit und Genauigkeit aus der Höhe der bedeckten und der nicht bedeckten Berghöhen constatiren liess, nur in manchen Fällen bis zu 1400 m hinab. In tieferen Niveaux habe ich nie eine wahre Gewitterwolke gesehen (natürlich schliesse ich dabei die parasitären Wolken und Wolkenfetzen aus, die namentlich die Sturmgewitter zuweilen begleiten, aus denen aber nie ein Blitz kommt). Oefter jedoch standen die blitzenden und regnenden Wolken höher als der Gipfel des hohen Priel (d. i. als 2500 m).

Die Täuschung, der die meisten bei der Schätzung der Höhe der Gewitterwolken von Bergen aus unterliegen, fliesst aus zwei Quellen. Sieht man in einiger Entfernung von einem Berggipfel aus ein Gewitter vorüberziehen, so scheint es, als ob man auf die weissen glänzenden Häupter der Cumuli und Cumulostrati, welche den Gewitterherd bilden, *hinabsehen* würde, und da darunter noch die Blitze hinabzucken, so sagt der Beobachter, er habe das Gewitter *unter* sich gehabt. Diese Täuschung liegt sehr nahe, wie ich aus eigenen Beobachtungen von Berggipfeln aus weiss. Im zweiten Falle, wo der Beobachter selbst in den Gewitterwolken sich befindet, entsteht die Täuschung leicht dadurch, dass der Lichtschein der meisten Blitze *von unten herauf* zu kommen scheint, weil die Wolke, die den Berggipfel einhüllt, meist nach unten viel weniger mächtig ist, als nach oben. Aus eigenen Beobachtungen während eines hoch ziehenden Gewitters, bei dem aber der Berggipfel, auf dem ich mich befand, durch die gewöhnliche lokale Wolkenbildung um die Berge selbst in Nebel gehüllt wurde, weiss ich, wie täuschend in diesem Fall die Erscheinung ist. Es sieht ganz so aus, als hätte es unterhalb des Beobachters, der ja selbst in einer Wolke sich befindet, geblitzt. Folglich meint der Beobachter auch, das Gewitter unter sich gehabt zu haben.

Ich theile daher vollkommen die von Kämtz geäusserten Zweifel, wenn ich Berichte von Touristen und anderen nicht speziell für Gewitterbeobachtungen instruirten Persönlichkeiten lese, welche sich oberhalb eines Gewitters wollen befunden haben. Die Mächtigkeit der Gewitterwolken ist fast immer so gross, dass solche Fälle zu den äussersten Seltenheiten gehören mögen, die nur auf sehr hohen Bergen gelegentlich eintreten können[2]). Meine Er-

---

[1]) Siehe die Anmerkung S. 239.

[2]) Inzwischen hat mir Herr Prof. Dr. Kolbenheyer einen solchen Fall mitgetheilt.

fahrungen in den Alpen stimmen vollkommen mit jenen von Kämtz überein (Vorlesungen über Meteorologie S. 428 bis 430.) J. Hann.

Zum Klima von Uruguay. Herr Alex. Buchan hat die 4jährigen meteorologischen Beobachtungen des Herrn Charles E. Hall zu San Jorge in Central-Uruguay 32° 43′ S.Br. und 56° 8′ W.L. bearbeitet und veröffentlicht die Resultate nach den einzelnen Jahrgängen im Journal of the Scottish Met. Soc. III. Ser. Nr. II (1885). Wir haben aus diesen Tabellen den folgenden Auszug gemacht und die mittleren Monats- und Jahresextreme abgeleitet. Ueber die benutzten guten und verglichenen Instrumente möge man das Original nachsehen. Die Beobachtungen begannen am 6. December 1880 und werden fortgesetzt.

Das absolute Maximum der Temperatur innerhalb 4 Jahre war 38.3° am 24. Januar 1882 und das absolute Minimum — 5.0° a. m. Der Februar 1884 hatte eine mittlere tägliche Amplitude von 17.8°, war aber auch sehr trocken (mittl. Feuchtigkeit blos 33%) mit 1.3 mittl. Bewölkung und 338 Stunden Sonnenschein.

Häufiger Wechsel zwischen extremen Feuchtigkeitsgraden gehört zur Charakteristik des Klimas von San Jorge. Die Gewitter sind viel gleichmässiger über die Tageszeit vertheilt, als dies sonst der Fall ist. Die meisten starken Regen und die grossen Temperaturwechsel sind von Gewittern begleitet. Die Regen fallen meist in einzelnen heftigen Güssen. Regenmengen von mehr als 25 mm pro Tag sind häufig. Die stärksten Regengüsse waren Jan. 30 1882, 126 mm in 7 Stunden, 103 mm in 19 Stunden am 18. Mai 1883, 88.9 mm in 4½ Stunden Sept. 5. 1884, 92.7 mm in 6 Stunden am 26. April 1884 etc. Die Zahl der Regenstunden ist in Central-Uruguay sehr klein. J. H.

Klima von San Jorge, Central-Uruguay 32° 43′ S, 56° 8′ W.
Höhe 122 m. Nach Beob. von Ch. E. Hall 1881/84.

	Luftdruck Mittel 9h	3h	Temperatur Mittel d. tgl.Ext.	Tägl. Ampl.	Mittleres Max.	Min.	Dampfdruck	Relative Feuchtigk. 9h	3h	Windstärke	Sonn.-schein Stund.	Bewölk. Mittel	Regen Menge	Tage	Gewitt.-Tage
Dec.	749.5	747.6	21.3	15.5	34.2	5.6	13.4	60	46	2.2	308	3.9	88	8.2	4.2
Jan.	50.0	48.1	22.8	15.8	37.3	7.8	14.6	64	50	1.5	336	3.2	91	7.2	3.4
Febr.	50.1	48.1	22.1	16.2	35.6	8.2	13.1	63	45	1.5	319	2.3	26	3.0	1.5
März	50.8	48.8	21.6	14.3	35.3	6.1	14.5	74	57	1.7	267	3.8	96	7.5	4.0
April	52.5	50.9	15.5	12 6	29.4	2.1	10.8	78	68	1.6	224	4.2	131	8.2	3.2
Mai	54 4	52.6	12 2	11.1	23.8	— 1.3	9.3	82	70	1.2*	188	4.9	83	7.0	3.2
Juni	53.9	52.2	10.7	10.2	21.8	— 2.8	8.8	90	77	1.7	142	6.0	125	11.0	4.2
Juli	55.7	54.0	9.3	10.2	23.4	— 3.1	8.3	88	73	2.1	171	5.2	82	9.7	3.2
Aug.	54.4	52.3	12.7	10.8	26.9	0.3	9.9	83	73	2.1	200	5.3	87	8.8	5.5
Sept.	55.0	53.0	13.7	11.2	29.2	0.7	10.3	79	66	2.5	204	5.7	126	9.2	4.8
Oct.	52.8	51.1	16.2	12.6	29.3	2.3	12.8	76	67	2.1	252	5.2	71	9.0	4.5
Nov.	50.6	48.8	18.9	13.4	31.9	4.7	13.6	69	57	1.9	294	4.2	101	6.8	4.2
Jahr	752.5	750.6	16.4	12.8	37.3	— 3.3	11.6	75	62	1.85	2905	4.5	1107	95.6	45.9

	Dec.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Jahr
N	3	4	3	5	3	3	4	3	5	3	2	3	41
NE	6	3	4	4	3	5	6	7	9	8	7	6	68
E	3	3	3	4	3	2	3	3	4	4	6	3	41
SE	2	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	3	31
S	5	5	3	4	5	3	3	4	4	4	5	4	49
SW	2	2	3	2	3	3	4	2	2	2	1	1	27
W	2	2	2	2	4	3	4	4	1	2	2	2	30
NW	3	4	1	2	1	2	2	2	1	2	2	2	24
Calmen	5	5	6	5	5	8	2	4	3	2	3	6	54

Literaturbericht.

Zeitschriften.

Quarterly Journal of the R. Meteorological Society, January 1886 (Vol. XII, No. 57).

(379) *W. Marriott: The Helm Wind of August 19th, 1885.* S. 1—6, Diskussion S. 6—10.

Durch diese klare und durch Diagramme illustrirte Darstellung und die daran sich knüpfende Diskussion ist die Kenntniss dieses merkwürdigen Lokal-Phänomens sehr gefördert; wir gedenken allernächstens unsern Lesern eine kurze Darstellung des jetzigen Zustands dieser Frage zu liefern.

(380) *H. Harries: The Typhoon Origin of the Weather over the British Isles during the Second Half of October, 1882.* S. 10—20 und 2 Tafeln.

Mit Hülfe von handschriftlichen Materialien des Meteorological Office, der Deutschen Seewarte und des Signal Office, sowie der Publikationen des letzteren und anderer Institute hat der Verf. die Luftdruck- und Windphänomene auf der Nordhemisphäre zwischen dem 26. September und dem 1. November 1882 verfolgt. Er findet, dass eine östlich von den Philippinen entstandene barometrische Depression, freilich mit mehrfachen Verschmelzungen und Umgestaltungen, bis nach Europa verfolgt werden kann. Als Taifun von ungewöhnlich grossem Durchmesser wanderte sie am 27.–29. Sept. langsam nordwärts, am 30. Sept. bis 3. Okt. rasch nordostwärts nach den Aleuten, wo sie mit einer grösseren präexistirenden Depression verschmolz; das Produkt bewegte sich bis zum 9. langsam ostwärts, hierauf rasch zum 11. über Vancouver-Insel nach Manitoba, wo die Bahn eine Schlinge machte, darauf wieder ziemlich rasch über die Davisstrasse nach dem nördlichen atlantischen Ozean, wo sie mit einer aus SSW von 50° W in 22° N kommenden anderen Depression verschmolz und hierauf wieder vom 19. bis zum 25. Oktober südlich von Island liegen blieb. Während dieser Zeit entstand sehr plötzlich am 24. vor dem Kanal an der SE-Seite der grossen Depression ein Theilminimum, welches von schwerem Sturm begleitet war; diesem Theilminimum folgte die Hauptdepression nach, indem sie am 26. bis 31. Oktober im Bogen um die britischen Inseln herum über Frankreich und Westdeutschland nach dem Norwegischen Meere fortschritt. Vgl. Lit. Ber. No. 118, S. 91.

Wenn auch die Entscheidung, ob man es bei dieser langen Bahn mit einem einzigen oder mehreren cyklonalen „Individuen“ zu thun hat, von Verschiedenen verschieden beantwortet werden wird, so ist die auf einen so grossen Abschnitt der Erdoberfläche ausgedehnte Untersuchung von grossem Interesse, besonders da der Verfasser auch die gleichzeitig vorhandenen Anticyklonen eingehend berücksichtigt; zu bedauern ist, dass er nicht auch die Temperatur-Vertheilung untersucht hat, wegen des grossen Einflusses derselben auf die Bewegung der Depressionen.

(381) *James Jordan and Fred. Gaster: Notes as to the Principle and Working of Jordan's Improved Photographic Sunshine Recorder.* S. 21—25. (Mit Abbildung.)

(382) *Woeikof: On the Influence of Forests upon Climate,* S. 26—38.

Uebersetzung aus Petermanns Mitt. 1885, No. 3.

(383) *Preston: Report on the Phenological Observations for 1885.* S. 38—49.

(384) *A. Ricco: Études sur les Crépuscules Rosés.* S. 49—54.

Beobachtungen über das 1. und 2. Purpurlicht und über den Bishopschen Sonnenring von December 1883 bis August 1885. Verf. findet, dass der Bishopsche Ring andern Einflüssen unterliegt als das Purpurlicht; ersterer war stärker bei grösserer relat. Feuchtigkeit, letzteres war von der Feuchtigkeit unabhängig, aber stark bei hohem Luftdruck und niedriger Temperatur.

(385) *M. F. Ward: The Storm of October 15th, 1885, at Partenkirchen, Bavaria.* S. 55 bis 60 und 1 Karte.

Text identisch mit SS. 24—27 dieser Zeitschrift, aber ergänzt durch eine interessante Karte des verwüsteten Gebiets mit Angabe der Haupt-Sturzrichtung der Bäume (Angaben über die Aufeinanderlagerung fehlen leider), sowie durch eine Diskussion mit Bemerkungen namentlich von Gaster. W. K.

American Meteorological Journal. A Monthly Review of Meteorology, Medical Climatology and Geography. Vol. II. No. 9, 10, 11, 12; Vol. III No. 1; Januar bis Mai 1886.

(386) *New England Meteorological Society.* S. 383—386.

Jahresbericht derselben, erstattet auf der Jahresversammlung am 20. Oktober 1885.

(387) *Royal Meteorological Society.* Sitzung am 18. Nov. 1885 S. 388; am 16. Dez. S. 435; am 20. Jan. 1886 S. 483; am 16. Feb. S. 435; am 17. März S. 534.

(388) *A. B. Prescott: Potassium Jodide in Ozonoscopes.* S. 393—395.

(389) *Wm. Ferrel: The Arogo-Davy Actinometer.* S. 395—400.

Fortsetzung der Abhandlung auf S. 354.

(390) *On the Determination of the true Air Temperature.* S. 401—415.

Enthält eine Uebersetzung der Abhandlung von Wild über diesen Gegenstand in der Oesterr. Zeitschrift f. Met. 1885 S. 161, welche von Prof. Hazen mit Bemerkungen versehen wurde. Eine Zusammenfassung derselben ging uns von Prof. Hazen direkt zu, und wird demnächst in dieser Zeitschrift erscheinen.

(391) *Alexander McAdie: Atmospheric Electricity at High Altitudes.* S. 415—420.

Entlehnt aus den Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences, vorgelegt im Juni 1885.

Die Beobachtungen wurden im Juni 1885 an dem von Hrn. Rotch gegründeten Blue-Hill-Observatorium in 635 feet Höhe gemacht. Es ergab sich ein hohes elektrisches Potential auch bei absolut wolkenfreiem Himmel. Der Verf. empfiehlt die Einführung registrirender Elektrometer an meteorologischen Stationen, um den Gang der atmosphärischen Elektricität bis ins Einzelne mit dem Gang der anderen meteorologischen Elemente vergleichen zu können.

(392) *Park Morril: Electricity of Thunder Clouds.* S. 438—445.

(393) *A. Lawrence Rotch: The Mountain Meteorological Stations of Europe.* S. 445 bis 457, 500—510, 538—548 und Vol. III No. 1 S. 15—24.

Der Verf., Begründer und Besitzer des Blue-Hill-Observatoriums, hat eine grosse Anzahl der europäischen Höhenstationen auf einer Reise durch Europa besucht und deren Einrichtung studirt, um, gestützt auf diese Erfahrungen, das Blue-Hill-Observatorium möglichst zweckentsprechend auszurüsten. Er beschreibt in der vorliegenden Abhandlung in sehr eingehender Weise die von ihm besuchten Höhenstationen in Bezug auf ihre Lage, ihre instrumentelle Ausrüstung, ihre Geschichte und giebt auch einige Resultate (Jahresmittel) der Beobachtungen. Es werden in dieser Weise nachfolgende Stationen besprochen: Brocken (1141 m), Schneekoppe (1599 m), Wendelstein (1728 m), Hoch-Obir (2148 m), Säntis (2504 m), Puy de Dôme (1463 m), Pic du Midi de Bigorre (2366 m) und Ben Nevis (1342 m). Am Schluss fordert der Verf. zum Studium der Höhen-Meteorologie in den Vereinigten Staaten auf und empfiehlt eine Publikation und Verarbeitung der Beobachtungen der Höhenstationen, entsprechend derjenigen in Europa.

(394) *H. Helm Clayton: An Experiment in Long Range Predictions.* S. 457—463.

(395) *M. W. Harrington: A Winter Journey on the Northern Pacific Railroad.* S. 463—475.

(396) *W. M. Davis: Foreign Studies of Thunder-Storms.* S. 489—501 und Vol. III S. 40—48.

Der Verf. referirt ausführlich über die wichtigsten Arbeiten, betreffend die Gewittererscheinungen und zwar über jene von Fron (Frankreich), Ferrari (Italien), v. Bezold (Bayern), Assmann (Mitteldeutschland), Mantel (Schweiz), Klossowsky (Russland) und Eliot (Stürme in Bengalen).

(397) *G. H. Stone: Observations on the Sunglow and Related Phenomena.* S. 511—517 und 548—554.

Der Verf. giebt die Resultate der Beobachtungen über die abnormen optischen Erscheinungen der vergangenen Jahre, unter allgemeine Gesichtspunkte geordnet. Zum Schluss giebt derselbe eine Zusammenstellung der Theorien und Hypothesen, welche die genannten Erscheinungen erklären wollen.

(398) *H. D. Moore: Electricity and Tornadoes.* S. 517—518.

Der Verf. schliesst aus Erscheinungen, die sich an Bäumen nach einem Tornado zeigten, sowie aus dem starken Ozongeruch in der Luft nach Vorübergang eines Tornados, dass bei Tornados die Elektricität eine ausserordentliche Rolle spiele.

(399) *Meteorological Conference.* S. 525—527.

Auf eine Einladung des Chief Signal Officer tagte am 23. und 24. Februar zu Washington ein Congress von Delegirten der Meteorologischen Institute der einzelnen Staaten, um über das Verhältniss der Einzelinstitute zum Signal-Service, so wie über verschiedene die Beobachtungen berührende Fragen zu verhandeln.

(400) *Notes from the State Weather Services.* S. 529—531.

Kurze Wiedergabe der Jahresberichte von Mell und Swezey über den Witterungsdienst in Alabama und Nebraska.

(401) *Dr. Hinrich's Work.* S. 535.

Notiz, dass der Genannte ein Verzeichniss der von ihm 1856—85 publicirten Abhandlungen herausgegeben hat. Die Verdienste Hinrich's um den meteorologischen Dienst in Jowa sind hinreichend bekannt. Er war der erste, welcher in Nordamerika eine meteorologische Organisation für einen Einzelstaat, neben dem Signal Service, gründete, und hat diese unter sehr schwierigen Umständen aufrecht erhalten; jetzt bestehen solcher mindestens ein Dutzend. Um so bedauerlicher ist es, dass der Urheber dieser erspriesslichen Bewegung im freien Amerika (ob seiner politischen Richtung?) gemassregelt und seiner Professur an der Universität des Staates Jowa entsetzt worden ist. „Truly, gratitude and appreciation are not universal!" bemerkt das Am. Jour.

(402) *Some Freaks of Ice.* S. 536—538.

Es werden mehrere Vorkommnisse von gefrorenem Boden in der warmen Jahreszeit geschildert und deren Einfluss auf die Vegetation erörtert, die auch in der heissesten Sommerzeit von unten aus den allmählich aufthauenden Schichten Feuchtigkeit erhält.

(403) *M. W. Harrington: Local Storms in Oregon and Washington.* S. 555—558.

Die Nordwestecke der Vereinigten Staaten gilt häufig als frei von lokalen Stürmen. Harrington zeigt nun, dass dieses nicht der Fall ist; er schildert eine Reihe von Gewittern, Hagelstürmen, Böen, Tornados u. s. w. Stürme dieser Art kommen demnach auch hier vor, wenngleich weit seltener und in geringerer Stärke als im Osten.

(404) *Leeward and Windward Weather in Sandwich Islands.* S. 13—15.

Wiedergabe dessen, was Dutton im Annual Report of the U. S. Geological Survey über das Klima der Sandwich-Inseln sagt. Die Inseln liegen im Nordostpassat und zeigen eine ausgesprochene Wind- und Leeseite; erstere ist sehr regenreich — die Regenhöhe steigt mehrfach bis 5000 mm im Jahr —, letztere in der Regel trocken; häufig grenzen Gebiete verschiedenen Klimas dicht und fast ohne Uebergang an einander. Doch giebt es von der obigen Regel bemerkenswerthe Ausnahmen. So ist die Leeseite des Mouna Loa nicht minder regenreich als seine Windseite. Diese Erscheinung erklärt Dutton durch die Höhe des

Berges, der bereits in die Schichten des Antipassates emporreicht. Der unten wehende Nordostpassat wird in 8—10 000 feet Höhe nicht mehr wahrgenommen und noch höher in 12 bis 13 000 Fuss herrscht entgegengesetzter Wind aus SW. Diese Thatsache lässt sich schon vom Fuss des Berges aus durch Beobachtung der oberen Wolken konstatiren. Ist nun eine Gebirgsbarrière so niedrig, dass sie dem Passat gestattet, über dieselbe hinweg zu wehen, so ist die Leeseite sehr trocken und die Winde langen hier trocken und heiss als echter Föhn an. Ragt die Barrière jedoch in den Antipassat hinauf und ist sie also hoch genug, um das Herüberwehen des Passates zu hindern, so steht die Leeseite ausschliesslich unter der Herrschaft von Land- und Seewinden, die ein gemässigtes und feuchtes Klima bedingen, das dem Menschen ausserordentlich zuträglich ist.

(405) *Wm. R. Dewey: Causes of Anti-Cyclonic Cold in Winter.* S. 25—32.

Der Verf. zeigt durch den Vergleich der Temperaturen, die auf dem Mount Washington sowie im Flachland in seiner Nachbarschaft beobachtet wurden, dass die Ansicht von Loomis, es stamme die Kälte im Centrum der Anticyclonen aus den höheren Luftschichten, völlig unhaltbar ist. Er berichtet über die Arbeiten von Prof. Hann über diesen Gegenstand und schliesst sich der Erklärung an, welche die Ursache der Kälte in der starken Ausstrahlung sieht.

(406) *F. V. Pike: Three „Ice-Storms“.* S. 32 bis 39.

Es werden nacheinander die „Eisstürme“ geschildert, die Neuengland am 19. Jan., bezw. 27.—30. Jan. und 11. Febr. d. J. heimsuchten. Dieselben zeichneten sich dadurch aus, dass bei einer Temperatur der unteren Luftschichten von unter 0° C. gleichwohl der Niederschlag nicht als Schnee, sondern fast ausschliesslich als Regen fiel. Dieser gefror sofort bei Berührung mit der kalten Erdoberfläche, und bald überzog eine dicke Eiskruste den Erdboden wie die Aeste und Zweige der Bäume. Zweige von 6 mm Durchmesser besassen mit Eis bezogen einen solchen von 43 mm u. s. f. Der Schaden, der durch diese Ueberlastung der Gewächse mit Eis angerichtet wurde, war sehr gross. Bezeichnend für die Ursache des Phänomens ist die gleichzeitige Beobachtung der Temperaturzunahme mit wachsender Höhe: es zeigte auf dem Mount Washington während des dritten „Eissturmes“ das Thermometer über 0° C., während es in der Tiefe unter 0° C. stand. Gleichwohl haben wir hier nicht eine der im Winter in Anticyclonen häufig beobachteten Erscheinungen. Es müssen vielmehr in höheren Luftschichten nicht absteigende trockene, sondern horizontale warme Luftströmungen geherrscht haben, während die Kälte unten noch nicht weggeräumt war. Ueber eine ähnliche massenhafte Glatteisbildung, die einige Wochen früher in NW-Deutschland stattfand, findet man Angaben in der Monatl. Witterungs-Uebersicht der Seewarte für November 1885. E. B.

Nature. Vol. 34. No. 862—868, 6. Mai bis 17. Juni 1886.

(407) *Meteorologische Optik.* S. 3 und 33.

(408) *The Berlin Meteorological Society.* S. 23.

Referat über den am 6. April von Prof. von Bezold über die Reorganisation des preussischen met. Institutes gehaltenen Vortrag.

(409) *Newcomb: The Velocity of Light. I.* S. 29.

(410) *Mr. Verbeek on the Krakatão Dustglows.* S. 33.

Knüpft an die unter No. 357 auf S. 278 erwähnte Controverse an. Das Quantum fester Massen, welche, sich lange Zeit in der Luft umhertreibend, auf die optischen Erscheinungen von Einfluss sein konnte, dürfte nach Verbeek nicht mehr als 1 cbkm betragen, während das Gasquantum sich jeglicher Schätzung entzieht.

(411) *On the Influence of Forests on the Climate of Sweden.* S. 53.

Referat über die im Quarterly Journal of Roy. Met. Soc. April 1886 erschienene Abhandlung von Hamberg, mitgetheilt von R. Scott.

(412) *The Weather of the Ice Saints' Festivals of 1886.* S. 79.

(413) *Frederick Chambers: Sunspots and Prices of Indian Food-Grains.* S. 100—104.

Der Verf. knüpft an die Untersuchung von Stanley Jovens über den Zusammenhang der Handelskrisen und der Sonnenfleckenperiode an und untersucht die säkulare Aenderung der Preise des Getreides, wie dieselben, z. Th. seit 1783, in 10 indischen Distrikten notirt wurden. Es werden die Daten entsprechend der Sonnenfleckenperiode für je 11 Jahre zusammengestellt und die Preise während der einzelnen Jahre dieser Zeiträume durch die Abweichungen derselben vom Mittel der betr. 11 Jahre und zwar in Procenten desselben gegeben. In dieser Weise werden 9 Perioden von je 11 Jahren behandelt und sodann das Mittel aus allen 1., 2., 3. u. s. w. Jahren dieser Perioden gebildet.

Es ergiebt sich nach einer Ausgleichsrechnung nachfolgendes Resultat:

a) Sonnenflecken (relative Zahlen),
b) Kornpreise zu Bhavnagar } in Procenten des
c) Kornpreise zu Kaira } Mittels.

	Der Sonnenfleckenperiode										
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11. Jahr
a)	83	72	59	45	32	20	13	17	36	63	83
b)	93	100	111	117	118	120	114	94	79	78	86
c)	101	104	110	113	116	111	95	80	78	89	99

Eine Uebereinstimmung dieser wie auch der übrigen hier nicht wiedergegebenen Preisreihen mit der Sonnenfleckenperiode scheint in der That mit einer Verschiebung der Epochen vorhanden zu sein. Die letztere will der Verf. z. Th. auf die Ansammlung von Vorräthen zurückführen. Derselbe glaubt auf Grund dieses Resultates die Bewegung der Kornpreise für die Zukunft sogar bis zu einem gewissen Grade vorausberechnen zu können.

(414) *A. Ernst: A Remarkable Hailstorm.* S. 122.

Am 17. April fiel in El Totumo (9° 25′ N, 68° 5′ W), nicht weit von der Stadt Tinaco, Staat Zamora, Venezuela, nach einem schweren Gewitter Hagel. Der Hagel war sehr dicht und manche Körner wogen 60 gr; es ist dieses an sich schon bemerkenswerth, da Hagel in tropischen Gebieten bei geringer Seehöhe ausserordentlich selten ist. Das auffallendste war jedoch, dass die Hagelkörner nur z. Th. weisslich waren, z. Th. aber rosa und blau. Farbiger

Hagel soll, soweit dem Verf. bekannt, bisher nur in Minsk am 14. Juli 1880 beobachtet worden sein und auch damals zeigten die Körner dieselben Farben wie in El Totumo. Schwedof führte seinerzeit diese Färbung auf Beimengungen von Kobalt- und Nickelsalzen zurück. Der Berichterstatter aus El Totumo ist nach des Verf. Ausspruch ein durchaus zuverlässiger Beobachter, so dass an der Richtigkeit der Beobachtung ein Zweifel nicht bestehen kann. Leider sei eine chemische Analyse des Hagels nicht vorgenommen worden.

(415) *The past Winter.* S. 124—125.

Referat über einen Vortrag von C. Harding in der R. Met. Soc. zu London, gehalten am 19. Mai 1886. E. B.

Separatabdrücke.

(416) **Franz Horn: Ein Beitrag zur Kenntniss der zeitlichen und räumlichen Vertheilung der Niederschlagshäufigkeit in Bayern.** Sonder-Abdruck aus: Beobachtungen der meteorologischen Stationen im Königreich Bayern, herausgegeben von W. v. Bezold und C. Lang. Bd. VI. Jahrgang 1884. München 1885. 17 S. 4° mit 2 Tafeln.

Der Verf. verfolgt in der vorliegenden Schrift zwei Ziele. Er behandelt im ersten Theil die Vertheilung gleichzeitigen Niederschlages in Bayern und findet hierbei als Nebenresultat, dass die Eintheilung Bayerns in 4 Prognosenbezirke (Pfalz, Norden, Süden, Osten), wie sie je nach Umständen in den bayerischen Prognosen durchgeführt wird, in Hinsicht des Niederschlages nicht immer nothwendig, aber oft nützlich, andererseits aber auch immer genügend ist. Um die aus der Willkür der Beobachter entspringenden Fehler bei Zählung der Regentage zu vermeiden, zählt er abweichend von der bisher an der bayerischen meteorologischen Centralstation üblichen Methode nur alle Tage mit messbarem Niederschlag als Regentage, sich zeitlich auf die Jahre der Wirksamkeit des neuen meteorologischen Netzes 1879 bis 1884 beschränkend. Entgegen den Untersuchungen von Winkelmann für Württemberg und von Mantel für die Schweiz frägt er nicht, wie viele Stationen in Bayern an einem bestimmten Tage im Witterungscharakter übereinstimmen und wie viele vorhanden sind, deren Wetter von jenem der Mehrheit der Stationen abweicht. Vielmehr untersucht er, an wie vielen Tagen der einzelnen Monate oder des Jahres sämmtliche Stationen übereinstimmendes Wetter haben. Freilich haftet dieser Methode der Uebelstand an, dass sich die absolute Grösse mit der Zahl der Stationen wesentlich ändert. Er findet in dieser Weise die Wahrscheinlichkeit gleichzeitig trockenen Wetters, gleichzeitigen Niederschlages sowie als Summe sodann die Wahrscheinlichkeit der Tage gleichen Charakters für die einzelnen Monate für die 4 Prognosenbezirke Bayerns sowie für das gesammte Bayern. Indem er nun auch für ganz Bayern solche Tage, an denen nur eine von 34 Stationen sich abweichend verhielt, als Tage gleichen Charakters zählt, eliminirt er ganz lokale Abweichungen. In gleicher Weise findet er die Wahrscheinlichkeit der Tage mit vorwiegend gleichem Witterungscharakter, indem er alle Tage zählt, an denen nicht mehr als 5 Stationen sich abweichend von der Mehrzahl verhielten.

Die nachfolgende Tabelle enthält eine Zusammenstelluug seiner Resultate für ganz Bayern, und zwar geben die Reihen a. b. c. die Wahrscheinlichkeit (in Procenten), dass an allen, bezw. an allen mit Ausnahme einer einzigen und an allen mit Ausnahme von 5 Stationen gleichzeitig gleiches Wetter herrschte.

	Dez.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Jahr
I. Wahrscheinlichkeit gleichzeitigen, bezw. vorwiegend trockenen Wetters.													
a.	2*	13	11	**17**	8	9	2*	10	7	5	2*	3	7
b.	12	25	21	**29**	10	12	4*	13	14	10	7	6	14
c.	22	**39**	30	**37**	21	23	11*	24	26	22	21	15	24
II. Wahrscheinlichkeit gleichzeitigen, bezw. vorwiegend verbreiteten Niederschlages.													
a.	14	5	9	10	5	2*	13	**20**	14	10	17	11	11
b.	24	8	13	14	8	6*	18	**28**	20	17	20	20	16
c.	37	22	28	27	16*	16*	32	**43**	33	30	34	40	30
III. Wahrscheinlichkeit der Tage gleichen, bezw. vorwiegend gleichen Charakters.													
a.	16	18	20	27	13	11*	15	**30**	21	15	19	14	18
b.	36	33	34	43	18*	18*	22	**41**	34	27	27	26	30
c.	59	61	58	64	37*	39*	43	**67**	59	52	55	55	54

Gleichzeitig trockenes Wetter herrscht im Winter am häufigsten, im Herbst am seltensten; gleichzeitige Niederschläge werden im Sommer am meisten, am wenigsten im Frühjahre verzeichnet. Bemerkenswerth ist, dass die Zahl der Tage gleichzeitigen Niederschlages in den meisten Monaten die Zahl der gleichzeitig trockenen Tage übertrifft, ein Umstand, der sich, wie wir hinzufügen wollen, zum Theil aus dem hohen Betrag der Regenwahrscheinlichkeit an allen Stationen (im Jahresmittel über 0.50) wie aus deren jährlicher Periode erklärt.

Im II. Theil giebt der Verf. uns ein Bild der mittleren zeitlichen und räumlichen Vertheilung der Niederschlagshäufigkeit, d. h. der Häufigkeit von Tagen mit messbarem Niederschlag, für die Jahre 1879—1884. Wir leiten aus den Daten der einzelnen Stationen nachfolgende Mittel für verschiedene Theile Bayerns neu ab.

	Pfalz	Bayern nördl. der Donau	Bayern südl. der Donau[1])	Oestl. Nieder-Bayern	Fuss der deutsch. Alpen
Zahl der Station	6	13	5	4	6
Dez.	59	58	55	58	47
Jan.	42	43*	40*	41*	33*
Febr.	54	51	42	47	38
März	40*	44*	42	42	43
April	46	45	49	47	53
Mai	39*	47	48	47	54
Juni	56	59	**59**	**64**	**66**
Juli	59	62	**60**	60	64
Aug.	51	55	49	56	56
Sept.	59	55	53	52	55
Okt.	56	58	54	60	54
Nov.	**66**	**66**	**59**	61	49
Jahr	52	54	51	53	51

[1]) Ohne östliches Nieder-Bayern und ohne den unmittelbaren Fuss der Alpen.

Diese Zahlen zeigen noch deutlicher den Gegensatz in der Periode der Regenwahrscheinlichkeit zwischen der Pfalz nebst Bayern nördlich der Donau mit vorwiegendem November-Maximum und dem Fuss der Alpen mit ausschliesslichem Juni-Juli-Maximum, sowie den Uebergang zwischen beiden Gebieten auf den Boden der bayerischen Hochebene. Dieses Fehlen des November-Maximums erscheint also als specielle Eigenthümlichkeit des Alpenfusses und nicht der oberbayerischen Hochebene überhaupt, wie Ref. hervorheben möchte.

In übersichtlicher Weise hat der Verf. die räumliche Vertheilung der Niederschlagshäufigkeit im Jahresmittel wie in den 4 Jahreszeiten auf 5 kleinen Kärtchen zur Darstellung gebracht. Wir ersehen hieraus die interessante Thatsache, dass die Zone der grössten jährlichen Niederschlagshäufigkeit (über 0.55) im südlichen Bayern nicht bis unmittelbar an den Fuss der Alpen heranreicht, sondern ein der Alpenkette parallel laufendes Band bildet, das im S von der Linie Starnberger See — Salzachmündung in den Inn, im N von der Linie Augsburg — Innmündung begrenzt wird. Ein Minimum der Regenhäufigkeit liegt zu allen Jahreszeiten beim Donauknie um Regensburg sowie auf dem Donau-Ried bei Dillingen. Ed. Brückner.

(417) J. Kiessling: Die Bewegung des Krakatau-Rauches im September 1883. (Sitzungsberichte der Kgl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Juni 1886, XXX. S. 529.) 5 S. 8°.

Angeregt durch die auf theoretischem Wege von Werner Siemens in seiner Abhandlung »Ueber die Erhaltung der Kraft im Luftmeere der Erde« (siehe oben Literaturbericht No. 334 S. 233) gewonnenen Resultate, untersucht der Verf. die Bewegung der oberen Luftschichten der Tropen, indem er das Auftreten der mit dem Ausbruch des Krakatau zusammenhängenden optischen Phänomene geographisch verfolgt.

»Der Ausbruch fand zu einer Jahreszeit statt, wo die Maximalwirkung der Sonnenwärme sich längs des nördlichen Wendekreises geltend macht. Ist also die von Hrn. W. Siemens entwickelte Anschauung richtig, so müssen nicht nur die Mittellinie des nach den Polen abströmenden äquatorialen Luftringes, sondern auch die Wendepunkte der an der südlichen Seite dieses Luftringes spiralförmig aufsteigenden Passatströme in der Nähe des nördlichen Wendekreises liegen.« Da die Rauchmassen schon beim kleineren Ausbruch am 20. Mai bis zu 11 000 m Höhe emporgeschleudert wurden, so müssen sie auch am 27. August sicherlich bis in die obere Passatströmung gelangt sein und sollten dann in spiralförmig die Erde umkreisenden Bahnen in ost-westlicher Richtung fortgetrieben worden sein. Dieses scheint in der That aus den Beobachtungen hervorzugehen.

Es hat die grösste Masse des Rauches den Aequator in einer nach WzN gerichteten Bewegung überschritten und zwar nicht als einzige Wolke, sondern in Form mehrerer, meridional meist sehr schmaler Wolken. Als Geschwindigkeit ergiebt sich etwa 36—40 m in der Sekunde. — »Auch in SSW-Richtung lässt sich die Bewegung einzelner Rauchwolken verfolgen, welche anfänglich ebenfalls eine westliche Geschwindigkeit von 30—40 m in der Sekunde zeigen, aber bereits von Mitte September ab bis 40 ° S-Breite vorgedrungen sind und in Australien, Afrika und Amerika ihren optischen Einfluss geltend machen.« — Eine dritte Wolke wurde in NNE-Richtung bis Japan fortgetrieben.

Auf Schiffen mit westlichem Kurs, die von den Krakatauwolken eingeholt wurden, war immer erst die blaue und grüne Sonne, und erst später die Steigerung der Dämmerungsfarben bemerkbar. Das entspricht insofern dem Experiment, als jene Sonnenfärbungen durch jeden feinen und dichten Rauch, intensive Diffraktionsfarben aber nur durch homogenen, d. h. aus gleich grossen Stofftheilchen bestehenden Nebel erzeugt werden können.

Den Einwand, es sei die Menge der in die Atmosphäre geschleuderten Stofftheilchen zu gering, um bei so ungeheurer Ausbreitung noch bemerkbare Wirkungen auszuüben, entkräftet der Verf. durch den Hinweis auf die experimentell erhärtete Thatsache, dass Staub nur geringen Einfluss auf Nebelbildung ausübt, verglichen mit der mächtigen nebelbildenden Wirkung von Verbrennungsgasen, welche direkt optisch kaum bemerkbar sind. Bestätigt wird das durch die Beobachtungen beim submarinen Ausbruch der Insel Ferdinandea 1831, welcher von der Entwickelung enormer Massen von schwefelhaltigen Verbrennungsprodukten begleitet wurde. Optische Wirkungen wurden damals fast gleichzeitig von Madrid bis Irkutsk und Werchneudinsk beobachtet.

Betreffs der Frage nach der Suspensionsdauer der Rauchmassen hebt der Verf. hervor, dass nach seinen Versuchen bei normalem Luftdruck die Fallgeschwindigkeit des Rauches 3 mm in der Minute, in der Höhe von 20 km (bei Anwendung der Ferrel'schen Formel) auch nur 10 cm betrage. »Es würde also innerhalb eines Jahres bei völlig ruhiger Luft höchstens ein Weg von 5300 m zurückgelegt werden können.« E. B.

(418) Sperk: Das Russland des fernen Ostens. (Zapiski der allgem. Geogr. der K. R. Geogr. Ges., Bd. XIV.)

Dies ist eine Monographie über das Amurland, die Frucht eines langjährigen Aufenthaltes des Verfassers, wie auch der Benutzung gedruckten Materials. Nach einer allgemeinen Uebersicht der Literatur folgt eine historische Uebersicht (Kap. I), dann die Topographie und Geologie (Kap. II), die Hydrographie (Kap. III). Interessant sind in diesem Kapitel die Bemerkungen über das Hochwasser des Amur. Es kommt nicht im Frühlinge, sondern im Juli und August, wie auch in den Flüssen Chinas ist aber nicht regelmässig. Von 1855 bis 1882 waren acht grosse Ueberschwemmungen, die grösste war 1872. In Blagowestschensk war das höchste Wasser vom 3. — 4. Juli; es erhob sich 11 m über den Mittelstand, wobei zu bemerken ist, dass hier das Thal sehr breit ist. Die Hälfte der Stadt war unter Wasser. Viele Stanitzen oberhalb der Stadt wurden ganz vernichtet, einige wurden gar nicht wieder aufgefunden. Einen Monat später war ein zweites Hochwasser, das besonders vom Argun ausging; von diesem litten besonders die Stanitzen Pokrowskaja und Albasin; das Wasser war 16 m über Mittelstand! Im Jahre 1861 wurden die Ueberschwemmungen durch die Seja verursacht, und litten besonders die Ufer unterhalb Blagowestschensk. Im Kap. IV (Klima) werden theilweise eigne Beobachtungen des Verfassers in Blagowestschensk benutzt. Interessant sind die Bemerkungen über

die Winde, wobei die häufigen Windstillen im Winter und die starken Tageswinde des Frühlings und Herbstes hervorgehoben werden.

Woeikof (Petermanns Mitt.)

(419) **H. Wilde: Ueber die Geschwindigkeit, mit welcher Luft in ein Vacuum strömt, und über einige Erscheinungen, welche den Ausfluss von Luft grösserer Dichtigkeit in Luft von geringerer Dichtigkeit betreffen.** (Sep.-Ab. aus Philosophical Magazine Ser. 5, Vol. XX, 1885, Nr. 12, p. 531.)

Bekanntlich wurde schon von Toricelli die Geschwindigkeit (v) eines Wasserstrahls, welcher aus einer engen Oeffnung eines Reservoirs ausfliesst, berechnet und durch die Gleichung $v = \sqrt{2\,G\,h}$ ausgedrückt, in welcher G die Gravitationskonstante (9.81 m) und h die Höhe des oberen Flüssigkeitsniveaus über der Oeffnung bedeuten.

Dieselbe Formel wurde vielfach auch auf Gase angewandt, welche durch eine enge Oeffnung aus einem Reservoir in ein anderes strömen. Dabei würde h als die Höhe derjenigen Gassäule anzusehen sein, welche der Druckdifferenz zwischen den beiden Reservoiren entspricht. Hiernach berechnet sich die Geschwindigkeit, mit welcher atmosphärische Luft von 0° und 760 mm Druck in einen luftleeren Raum einströmen würde, zu 396 m.

Diese Rechnung beruht auf der Annahme, dass die Luft bei dem Ausströmen keine Veränderung ihrer Dichtigkeit erfährt, eine Annahme, welche für Gase sicher nicht zutrifft. Die mechanische Wärmetheorie gestattet zwar, die Ausflussgeschwindigkeit unter anderen, wahrscheinlicheren Voraussetzungen zu berechnen. Es bleibt aber fraglich, ob und in wie weit dieselben wirklich erfüllt sind. Aus diesem Grunde sind die hier zu besprechenden Versuche von Wilde von grossem Interesse.

Der Apparat, dessen derselbe sich bediente, bestand aus zwei gusseisernen Cylindern. Der Rauminhalt des einen war etwa 15mal so gross, als bei dem anderen. Beide Cylinder waren mit Druckpumpen in Verbindung und mit Metallmanometern versehen, welche einen Druck bis zu neun Atmosphären zu beobachten gestatteten. Der kleinere Cylinder hatte eine durch einen Hahn verschliessbare Oeffnung; daran schloss sich eine Röhre, in welcher eine dünne Platte mit einer kreisförmigen Oeffnung (von 0.02 engl. Zoll Durchmesser) sich befand. Durch diese strömte die verdichtete Luft entweder in die Atmosphäre oder in eine weite Röhre, welche zu dem grösseren Cylinder führte. Die Versuche wurden in der Weise angestellt, dass zunächst Luft in den kleineren Cylinder eingepumpt wurde. Nach Bestimmung des Druckes wurde der Hahn geöffnet und die Zeit beobachtet, welche verging, bis der Druck um einen gewissen Betrag gesunken war. Dann erfolgte ein neuer Versuch bei einem anderen Anfangsdrucke u. s. w. Durch eine hier nicht näher zu besprechende Anordnung sorgte der Verfasser dafür, dass sich die Temperatur der komprimirten Luft nicht erheblich änderte.

Bei der ersten Versuchsreihe war der grössere Cylinder nahezu luftleer. Der kleinere enthielt anfänglich Luft von neun Atmosphären Druck. Es wurde jedesmal die Zeit bestimmt, welche verging, bis der Druck um ein Drittel Atmosphäre gesunken war.

Einige dieser Zeiten sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt, in welcher p den Druck in Atmosphären, t die Zeiten, Sekunden, bedeuten.

p	9	8	7	6	5	4	3	2	1
t	7 5	8.5	10	12	15	20	27	43	97

Die hieraus von dem Verfasser berechneten Geschwindigkeiten nehmen von 750 engl. Fuss ab bis zu 446 Fuss. Berücksichtigt man die sogenannte contractio venae, so würde man noch grössere Werthe erhalten. Die Art der Berechnung erscheint indess dem Referenten nicht einwurfsfrei, so dass derselbe von der Angabe dieser Geschwindigkeiten glaubt absehen zu sollen. Weitere Versuche betreffen den Ausfluss der komprimirten Luft in die Atmosphäre.

Hierbei ergab sich das merkwürdige Resultat, dass die Ausflusszeiten für hohen Druck bis zu der unteren Grenze von einer Atmosphäre Ueberdruck mit den entsprechenden Zeiten bei dem Ausfluss in ein Vakuum übereinstimmten, so dass der Verfasser den Satz ausspricht: Die Atmosphäre wirkt wie ein Vacuum und setzt dem Ausströmen komprimirter Luft keinen Widerstand entgegen.

Dieses Resultat veranlasste die weitere Frage: Wenn durch eine enge Oeffnung verdichtete Luft in weniger dichte einströmt, bis zu welcher unteren Grenze der Druckdifferenz verhält sich letztere der ersteren gegenüber wie ein Vacuum?

Hierauf bezügliche Versuche wurden in der Weise angestellt, dass der kleinere Cylinder stärker komprimirte, der grössere weniger komprimirte Luft enthielt und wieder die Ausflusszeiten beobachtet wurden.

Die Resultate dieser interessanten Versuche sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt. In derselben steht in der ersten Vertikalspalte der Druck der ausfliessenden Luft, in der obersten Horizontalreihe der Druck in dem Reservoir, in welches die Luft einströmt. Die übrigen Zahlen geben wieder die Ausflusszeiten für die entsprechende Druckverminderung um 1/3 Atmosphäre.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8
9	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	9.0	11.0
8	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	10.0	13.5	
7	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	11.0	14.5		
6	12.0	12.0	12.0	12.0	12.5	16.0			
5	15.0	15.0	15.0	15.5	20.5				
4	20.0	20.0	20.0	25.5					
3	27.0	27.0	31.0						
2	43.0	43.0							
1	97.0								

Bei Durchsicht der Tabelle ergiebt sich, dass für Druckdifferenzen, welche grösser als zwei Atmosphären sind, die Ausflusszeiten nur von dem Druck der ausfliessenden Luft, nicht aber von dem Druck in dem anderen Reservoir abhängen, dass sich also z. B. bei dem Ausfluss der unter neun Atmosphären befindlichen Luft in einen Raum, in welchem ein Druck von 1 bis 6 Atmosphären herrscht, letzterer sich bei dem Ausflussphänomen wie ein leerer Raum verhält. Eine Erklärung dieser merkwürdigen Thatsache hat der Verfasser nicht gegeben.

A. O. (Aus der Naturwiss. Rundschau, I, No. 14.)

Bücher.

(420) **Otto Krümmel: Der Ozean. Eine Einführung in die allgemeine Meereskunde.** 242 S. kl. 8°. Mit 77 in den Text gedruckten Abbildungen. Leipzig, G. Freitag, und Prag, F. Tempsky, 1886. 52. Band von: „Das Wissen der Gegenwart". Preis 1.— M.

Während die neuesten zusammenfassenden Werke über Ozeanographie in deutscher Sprache, dasjenige von Attlmayr wie das leider unvollendet gebliebene Werk von v. Boguslawski, an einen engern Kreis von Lesern gerichtet sind, giebt der Verf. des vorliegenden Bändchens in klarer und übersichtlicher Form einen im besten Sinn populären Abriss der Ozeanographie, der nicht nur den gegenwärtigen Stand dieser in den letzten Jahren so gewaltig geförderten Wissenschaft zeichnet, sondern selbst vielfach Neues enthält.

Das I. und II. Kapitel, etwa ein Drittel des Ganzen, sind der Morphologie der Meeresräume, und zwar ihrer horizontalen wie ihrer vertikalen Gliederung gewidmet. Die Meeresoberfläche wird hier als Geoidfläche geschildert. Nicht ganz einverstanden können wir uns mit dem Verf. erklären, wenn derselbe ohne Vorbehalt unter den verschiedenen Tiefseelothen auch des sinnreichen Appärates von Sir William Siemens gedenkt und eine weitere Ausbildung desselben empfiehlt, um direkt vom Schiff aus durch Messung der Veränderung der Schwere die Tiefe der Ozeane zu schätzen; beruht doch dieser Apparat auf einer falschen theoretischen Voraussetzung (siehe Meteorolog. Zeitschrift 1884, S. 325). Es überwiegt der Einfluss der Annäherung an den Erdmittelpunkt in Folge der Einsenkung der Geoidfläche auf tiefen Meeren über den Einfluss der geringeren Dichte des Seewassers auf die Schwere.

Das III. Kapitel ist dem Meerwasser und seinen chemischen und physikalischen Eigenschaften gewidmet und schildert auch die Wärmevertheilung in den Ozeanen; an die letztere schliesst sich unmittelbar eine Besprechung der Eisverhältnisse an, aus der wir hervorheben möchten, dass der Verfasser im Gegensatz zu Heim und in Uebereinstimmung mit v. Boguslawski und Andern die antarktische Eiswand als die Front einer gewaltigen Gletscherkappe auffasst.

Im IV. Kapitel werden nach einander die verschiedenen Bewegungen des Meeres: Meereswellen, Gezeiten und Meeresströmungen, geschildert. Das Kärtchen der Meeresströmungen, das dem Text eingefügt ist, giebt, wie nicht anders zu erwarten war, im Detail manch Neues und von den herkömmlichen Darstellungen Abweichendes, wie ein Vergleich mit den Strömungskarten in den besseren Atlanten zeigt. Bemerkenswerth ist, dass der Verf. bei Besprechung der Theorie der Meeresströmungen der ablenkenden Kraft der Erdrotation eine wesentliche Wirkung auf die Meeresströmungen nicht zuerkennt. Er dehnt somit die Resultate der Ausführungen von Zöppritz und Dunker, die das sogenannte Bär'sche Gesetz der Flussläufe (Ablenkung der Flüsse unter dem Einfluss der Erdrotation) mathematisch widerlegten, auch auf die uferlosen Meeresströmungen aus und tritt hierdurch mit P. Hoffmann in einen scharfen Gegensatz, welcher der Erdrotation einen äusserst weitgehenden Einfluss auf die Richtung der Meeresströmungen einräumte. „Immer sind die Windverhältnisse allein ausreichend, die vorhandenen Phänomene zu erklären." Ed. Brückner.

(421) **Karl Israel-Holtzwart: Elemente der sphärischen Astronomie,** für Studirende bearbeitet. 88 Seiten, 1 Tafel. Wiesbaden 1882.

— **Abriss der mathematischen Geographie,** für höhere Lehranstalten. 39 S., 1 Tafel. Wiesbaden 1882.

Das erstere dieser beiden Werkchen ist eine kurze Zusammenstellung der wichtigsten und gebräuchlichsten Sätze und Definitionen aus dem Gebiete der sphärischen Astronomie in Form eines Leitfadens. Es sind aber nicht nur die Sätze selbst gegeben und ihre Ableitung, sondern dieselben sind sogleich an Beispielen, wie sie die Praxis wirklich bietet, erläutert. Hierin liegt ein Hauptvorzug gegen andere kurze Abrisse über dieses Thema. Eine reichhaltige Ausstattung mit in den Text eingedruckten Diagrammen erleichtert das Verständniss wesentlich. —

Das zweite Heftchen ist im Wesentlichen nur ein Abdruck der betreffenden Kapitel des ersteren. In beiden Werkchen ist, wie es ja auch in der Natur der Sache liegt, Neues nicht enthalten. — A.

(422) **Amédée Guillemin: Le Monde physique, Météorologie et Physique moléculaire.** T. V et dernier. Paris 1886. Hachette et Cie. Mehr als 1000 S. 8°. Mit 31 Tafeln und über 340 Abbildungen im Text.

In den 4 ersten Bänden behandelte der Verf. nacheinander Gravitation, Akustik, Wärme und Licht, Magnetismus und Elektricität. Der V. Band ist fast ganz der Meteorologie gewidmet. Der Verf. fasst diesen Begriff in seinen weitesten Grenzen, so dass derselbe gleichbedeutend wird mit Physik der Erde.

Im I. Abschnitt behandelt der Verf. Zusammensetzung, Druck und Temperatur der Luft, deren Wasserdampfgehalt sowie die Hydrometeore.

Der II. Abschnitt schildert die atmosphärische und oceanische Cirkulation, die Winde und Meeresströmungen und ihre Ursachen, die Stürme und ihre Vorherbestimmung, sowie das Klima.

Es schliesst sich ein Abschnitt an, der die Eigenwärme der Erde und ihre Quellen, Vulkanismus und Erdbeben zum Gegenstand hat.

In einem kurzen Anhang handelt der Verf. von der Molecularphysik.

(Auszug aus einem Referat von Lucien D. in Revue maritime et coloniale, 1886, Febr. S. 276.)

Titel neuer Publikationen.

Annuario Meteorologico Italiano pubblicato per cura del comitato direttivo della Società Meteorologica Italiana. Anno I. 1886. Torino, Roma e Firenze, Loescher. 1886. 216 S. 12°. [D.][1])

Archiv, Aus dem A. der Deutschen Seewarte. VII. Jahrgang: 1884. Herausgegeben von der Direktion der Seewarte. Hamburg 1886.

Atlas samengesteld uit de Meteorologische Waarnemingen van het Schoonerschip »Willem Barents« in de Jaren 1878—84. Uitgegeven door de Afdeeling »Zevaart« van het Koninklijk Nederlandsch Meteorologisch Instituut. Utrecht, J. van Arnten, 1886. 8 S. Text und 20 Tafeln. [D. S.]

Augustin, F.: Ueber die jährliche Periode der Richtung des Windes. 22 S. 8° mit 1 Tafel. Separat-Abdr. aus d. Sitzungsber. der kgl. böhmischen Ges. der Wissenschaften. Prag 1886.

Bebber, W. J. van: Handbuch der ausübenden Witterungskunde. II. Theil: Gegenwärtiger Zustand der Wetterprognose. Mit einer Wolkentafel und 66 Holzschnitten. 503 S. 8°. Stuttgart, Enke, 1886.

Blanford, H. F.: Memorandum to accompany Charts of Temperature and Rainfall of India. Calcutta 1886. 15 S. 8°. [D., D. S.]

Dechevrens, R. P. Marc, S. J.: L'inclinaison des vents; un anémomètre pour observer cette inclinaison; avec un appendice sur les courants verticaux dans les cyclones II. note. Zi-ka-wei, 1886. [D.]

Faralli, G, e L. Chiminelli: Annuario di Climatologia e Idrologia Medica. Anno I. 1885. Firenze 1886. XII u. 185 S. kl. 8°.

Giese, W.: Kritisches über die auf arktischen Stationen für magnetische Messungen, insbesondere für Variationsbeobachtungen zu benutzenden Apparate. 32 S. 8°. Separat-Abdruck aus dem Repertorium der Physik. Wien 1886.

Gordon, A. R.: Charts showing the Ocean monthly and annual Temperatures of Hudson's Bay Region and Eastern Canada, September 1884 to October 1885.

Hepites, St. C.: Istoricul studiilor meteorologice in Romania. Bucaresti, 1886. 72 S. 8°. [D., D. S., O., C. A.]

Hildebrandsson, H. Hildebrand: Samling af bemärkelsedagar, tecken, märken, ordspråk och skrok rörande väderlaken. Separat-Abdruck aus der Antiqvarisk tidskrift for Sverige. 1886 (?). 118 S. 8°.

Hirn, C. A.: Recherches experimentales sur la limite de la vitesse, que prend un gaz quand il passe d'une pression à une autre plus faible. Ann. de Chimie et Physique. 1886 März bis April S. 289—349.

Marchi, Luigi de: Sulla Costanza della Rotazione totale in un Sistema di venti (Appendice alle Ricerche sulla teoria matematica dei venti). 16 S. 4° mit 1 Tafel. Estratto dagli Annali della Meteorologia Italiana. Parte I. 1884.

Möller, M.: Ueber Gestalt und Bewegung von Wasserwellen in stehenden und fliessenden Gewässern, mit Berücksichtigung der Einwirkung des Windes. 11 S. 8°. Separatabdruck aus dem Repertorium der Physik. Bd. XXII. Wien 1886.

Morris, D.: Lecture on the Occurence of Droughts, their causes and the means whereby their effects might be mitigated, modified, or relieved. Delivered at the Town Hall, Kingston, under the auspices of the Jamaica Society of Agriculture and Commerce. 30 S. 8°. Jamaica, Colonial Standard Office, 1885.

Richthofen, F. Freiherr von: Führer für Forschungsreisende. Anleitung zu Beobachtungen über Gegenstände der physischen Geographie und Geologie. 435 S. 8°. Berlin, Oppenheim, 1886. [D.]

Schultheiss, Christoph: Die Schneeverhältnisse Bayerns. Sep.-Abdruck aus den »Beobachtungen der meteorologischen Stationen im Königreich Bayern«, herausgegeben von Dr. C. Lang und Dr. F. Erk. VII. Jahrgang, 1885. München 1886. 12 S. 4°.

Stein, Sigmund Theodor: Das Licht im Dienste wissenschaftlicher Forschung. 2. gänzlich umgearbeitete und vermehrte Auflage. IV. Heft. Die Photographie im Dienste der Astronomie, Meteorologie und Physik. Mit 135 Textbildern und einer photographischen Tafel. Halle a. S., Wilhelm Knapp. 1886. 192 S. 8°.

Suchsland, E.: Die gemeinschaftliche Ursache der elektrischen Meteore und des Hagels. Halle a. S., H. W. Schmidt. 1886. 59 S. 8°. [D.]

Taschkent, Schriften des astronomisch-physikalischen Observatoriums zu Taschkent (Sapiski Taschkentskoj astronomitscheskoj i phisitscheskoj observatorii), I. Lieferung. Mit 14 Tafeln. Moskau 1886. 97 S. kl. 4°, in russischer Sprache. [D. S.]

---

[1]) [D.] und [O.] bedeuten, dass das betr. Werk der Deutschen oder Oesterr. Gesellschaft zugegangen sei, [C. A.] und [D. S.], dass es in den Bibliotheken der Wiener Centralanstalt und der Deutschen Seewarte vorhanden sei.

Berichtigung. S. 269 Z. 13 v. o. lies »Seehöhe 222 m« statt 22 m.

Schluss der Redaktion am 4. Juli 1886.

Druck von J. Kerskes, Berlin C., Niederwallstr. 22.

Die Luftströmungen über Berlin in den vier Jahreszeiten.

Nach Dr. F. VETTIN.

Vor vier Jahren veröffentlichte Herr Dr. Vettin in der Oesterr. Zeitschr. für Met. (1882, S. 267 u. 351) eine Arbeit über „Die Luftströmungen über Berlin", welche auf Grund dreijähriger, mit bewundernswerther Umsicht und Ausdauer fortlaufend ausgeführter Wolkenmessungen die durchschnittliche Bewegung der Luft in fünf Wolkenschichten verschiedener Höhe im allgemeinen Jahresmittel behandelte. Dieser Aufsatz ist kürzlich in der Zeitschrift des deutschen Vereins zur Förderung der Luftschiffahrt[1]) wieder abgedruckt und vom Verfasser mit einer Fortsetzung versehen worden, welche die vier Jahreszeiten einzeln in analoger Weise behandelt, wie der erste Aufsatz das Jahr; von dieser Fortsetzung wollen wir unsern Lesern den Hauptinhalt mittheilen, wobei wir zugleich bezüglich der angewandten Methoden etc. einerseits auf den erwähnten Aufsatz in der Oesterr. Zeitschr., sowie auf drei kleinere Aufsätze von Herrn Vettin im Jahrgang 1883 derselben Zeitschrift verweisen, andererseits aber für diejenigen unserer Leser, welchen jene Bände nicht bequem zugänglich sind, einige der wichtigsten Angaben hierüber in thunlichster Kürze anführen.

„Die Beobachtungen umfassen den Zeitraum vom 1. April 1873 bis 1875 und 1. April 1877 bis 1878. Sie beziehen sich auf Richtung, Höhe und Geschwindigkeit der Wolken, sowie auf Richtung und Stärke des Windes. — Die bei der Bestimmung der Höhe und Geschwindigkeit der Wolken befolgte Methode besteht im Wesentlichen darin, dass zuerst aus der Zeit, in welcher die Wolke einen bestimmten Winkel am Himmel zurücklegt, die Geschwindigkeit gemessen wurde für den Fall, dass die Wolke in der Höhe einer Meile (24 000') sich bewegte (projicirte Geschwindigkeit), und dann entweder die wirkliche Geschwindigkeit aus dem Laufe des Schattens, woraus sich alsdann die wirkliche Höhe ergiebt, oder die wirkliche Höhe aus der Zeit, wo die Wolke zuerst vor Sonnenaufgang oder zuletzt nach Sonnenuntergang noch beschienen war, woraus sich alsdann die wirkliche Geschwindigkeit ergiebt."

„Zur Messung der Winkelgeschwindigkeit bediente ich mich einer *camera obscura*, die, auf einem Stativ ruhend, nach jeder beliebigen Gegend des Himmels gerichtet und festgestellt werden konnte . . ."

„Erstere Methode (Bestimmung der Schattengeschwindigkeit) ist hauptsächlich bei den niedriger schwebenden Wolken anwendbar, die letztere (Bestimmung der Geschwindigkeit aus der Beleuchtung vor oder nach Sonnen-Auf- oder Untergang) bei den Wolken, die keinen deutlichen Schatten werfen, also besonders beim Cirrus."

Da indessen beide Methoden immerhin ziemlich umständlich sind, so ist bei einem grossen Theil der Bestimmungen die Höhe nicht direkt bestimmt, sondern aus der Form und der scheinbaren Geschwindigkeit der Wolken ge-

[1]) 1885, Heft X, und 1886, Heft IV.

schlossen. Denn bei den in grosser Zahl angestellten wirklichen Messungen hatte sich ergeben, dass die Wolken bei zunehmender Höhe in einer ganz bestimmten Weise ihre Form verändern und zugleich innerhalb gewisser Grenzen auch ihre Winkelgeschwindigkeit. Obwohl in allen Höhen bis zur Grenze, wo überhaupt noch Niederschläge stattfinden, Wolken beobachtet werden, findet der Verfasser 5 Regionen, in denen sie sich vorzugsweise bilden, und zwar:

1. unteres Gewölk, mit unbestimmten Umrissen, 174 Mal gemessen, davon 77 pCt. unter 600 m, mittlere Höhe 490 m;

2. Wolken mit bestimmteren geballten Formen, tiefen Schatten, hellen Lichtern, 246 Messungen, davon 77 pCt. zwischen 600 und 1600 m, mittlere Höhe 1173 m;

3. Wölkchen mit zarteren Schatten und Lichtern, meist truppweise auftretend, in irgend welcher Weise regelmässig gruppirt, dem Himmel bisweilen ein marmorirtes Ansehen verleihend, 128 Messungen, davon 75 pCt. zwischen 1900 und 2800 m, mittlere Höhe 2260 m;

4. und 5. Cirrus, in Streifen, Federn, Schäfchen etc. von weisser Farbe, 139 Messungen, davon 67 pCt. zwischen 3000 und 5000 m, ein zweites (geringes) Maximum (10 pCt.) zwischen 6000 und 7000 m, wonach Dr. Vettin den unteren Cirrus mit einer mittleren Höhe von 4020 m und den oberen Cirrus zwischen 6000 und 10 400 m — mittlere Höhe ca. 7200 m — unterscheidet.

„Man kann zu jeder Zeit, wo Wolken überhaupt sichtbar sind, die projicirte Geschwindigkeit messen, dagegen die wirkliche Geschwindigkeit oder Höhe nach der hier angewandten Methode nur bei günstiger Sonnenbeleuchtung. Durch die Wahl dieser Höhenregionen ist man im Stande, eine Menge Wolken, deren exakte vollständige Messung unmöglich, deren projicirte Geschwindigkeit aber bestimmt ist, zu verwerthen. Denn durch ihre Gestalt und Form lassen sie sich mit Sicherheit einer jener Höhenregionen zuweisen und alsdann ist auch ihre wirkliche Geschwindigkeit aus der gemessenen projicirten leicht zu bestimmen."

„Indess gilt dieser Vortheil nur für Wolken der drei unteren Schichten, er gilt nicht für die grossen Gebilde des aufsteigenden Luftstroms (Cumulus) und ebenso nicht für den so wichtigen Cirrus."

„Der Cumulus findet sich in allen Höhen, er steigt selbst über den Cirrus, die höchste gemessene Höhe betrug 15 000' (4700 m); es bleibt nichts übrig, als ihn in jedem Fall zu messen, was meist leicht gelingt."

„Die weitaus grössten Schwierigkeiten macht der Cirrus, da man ihn als solchen wohl erkennen, aber nicht nach der Form unterscheiden kann, ob er der unteren oder der oberen Cirrusregion angehöre. Hier führen die projicirten Geschwindigkeiten zum Ziel."

Die folgenden vier Tabellen enthalten die Zeitdauer der Luftströmungen in den verschiedenen Höhen[1]), wie sie in jeder der vier Jahreszeiten beobachtet wurden. Die Summen der Zahlen dieser vier Tabellen entsprechen den Zahlen der Tab. 2, S. 352 der Oe. Z. f. M. 1882, welche letzteren für das Jahr gelten. Die Zahlen bedeuten Anzahl der Tage und sind aus der Anzahl der Beobachtungen durch Division mit 4 berechnet.

---

[1]) Die Beobachtungen über den Wind an der Erdoberfläche sind zwar nach einer sehr ingeniösen Methode, aber in unfreier Lage — in der Stadt — gemacht und daher wahrscheinlich mit einigen Fehlern behaftet.

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Summe
Winter.									
Ob. Cirri	11.5	2	2	4.5	9.5	17.5	26	25	98
Unt. Cirri	19	7	4	4	7	15.5	27	30.5	114
Wölkchen	25.7	10	8.2	6	10	32	56.5	52.5	201
Wolken	29.2	19.5	22.5	21	18	43	77.7	64	295
Unt. Gewölk . .	32	28.2	34.5	22	11	46	94	75.2	343
Wind	89	81.5	62	83.5	162	184	138	103	903
Frühling.									
Ob. Cirri	35.2	16	14	17.5	27.5	42	56.7	58	267
Unt. Cirri	46.2	18.5	16.5	22.5	32.5	50.7	76.7	80.2	344
Wölkchen	64.2	25.5	23.5	27.5	39	66.7	106.2	113.2	466
Wolken	73.2	32	35.5	31.5	29	58.7	124	140	524
Unt. Gewölk . .	49	30.5	26	14	13.2	38.2	82.7	88.2	342
Wind	165	149	105	87.5	117	137	155.5	168	1084
Sommer.									
Ob. Cirri	23.7	7.5	7	9.5	35	72.5	75.2	51.7	282
Unt. Cirri	35.7	11.5	13	21	37	50.7	62.2	64.7	296
Wölkchen	38.5	9	11	19	60.5	126	139	95.7	499
Wolken	54.2	18.2	18.2	26.2	69.2	140	161	119	606
Unt. Gewölk . .	37.5	5	5.5	7	16.5	47.5	89.5	89.5	298
Wind	105	78	68	97	16.3	212	209	159	1091
Herbst.									
Ob. Cirri	21.5	8	6.5	7.5	28.5	55	59.5	45.5	232
Unt. Cirri	24	8.5	4.5	10	35.2	72	82.7	56	293
Wölkchen	30	9	12	18.7	43.5	98.5	125.5	84.7	422
Wolken	33.7	13.5	14.2	9	26.5	97.2	148.5	103	446
Unt. Gewölk . .	26.5	13.5	17	12.5	17	56.2	94	72.2	309
Wind	71	64	70	145	250	240	153	97	1091

Das Produkt aus der Zeitdauer und der — theils durch direkte Messung, theils unter einer wahrscheinlichen Annahme für die Höhe bestimmten — wahren Geschwindigkeit der Luftbewegung giebt die zurückgelegten Wege resp. die fortbewegten Luftvolumina. Um diese für die verschiedenen Höhenregionen direkt vergleichen zu können, sind sie sowohl als die Daten der obigen Tabelle in der folgenden Tabelle auf gleiche Zahl der Beobachtungen reduzirt, und zwar ist die letztere in jeder Jahreszeit gleich 100 gesetzt. Wir erhalten so folgende Tabelle:

	Zeitdauer, in Procenten.								Volumina, auf 100 Tage.							
	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
1. Winter.																
Ob. Cirri	12	2	2	5	10	18	26	26	100	11	4	13	40	90	172	202
Unt. Cirri . . .	17	6	4	4	6	14	24	27	112	37	14	9	25	69	138	173
Wölkchen . . .	13	5	4	3	5	16	28	26	53	16	13	8	14	68	138	126
Wolken	10	7	8	7	6	15	26	22	40	22	22	20	20	55	110	92
Unt. Gewölk .	9	8	10	6	3	13	27	22	42	29	36	23	10	60	130	106
Wind	10	9	7	9	18	20	15	11	21	18	14	16	35	44	34	25
2. Frühling.																
Ob. Cirri	13	6	5	7	10	16	21	22	88	37	25	26	51	93	139	147
Unt. Cirri . . .	13	6	5	7	9	15	22	23	76	29	22	24	39	70	115	129
Wölkchen . . .	14	5	5	6	8	14	23	24	49	16	14	14	20	43	83	95
Wolken	14	6	7	6	6	11	24	27	41	16	18	14	12	33	76	85
Unt. Gewölk .	14	9	8	4	4	11	24	26	50	27	22	11	14	47	100	101
Wind	15	14	10	8	11	13	14	16	34	33	21	13	20	28	33	33

	Zeitdauer, in Procenten.								Volumina, auf 100 Tage.							
	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
									3. Sommer.							
Ob. Cirri	8	3	2	3	12	26	27	18	47	10	8	14	71	151	154	104
Unt. Cirri . . .	12	4	4	7	13	17	21	22	60	16	14	24	54	84	106	109
Wölkchen . . .	8	2	2	4	12	25	28	19	26	4	4	8	34	76	89	64
Wolken	9	3	3	4	11	23	27	20	19	5	6	8	22	55	71	51
Unt. Gewölk . .	13	2	2	2	6	16	30	30	37	4	4	6	14	45	89	90
Wind	10	7	6	9	15	20	19	15	16	12	11	16	31	45	42	29
									4. Herbst.							
Ob. Cirri. . . .	9	3	3	3	12	24	26	20	60	14	8	18	78	144	160	129
Unt. Cirri . . .	8	3	2	3	12	25	28	19	46	14	6	17	68	141	165	112
Wölkchen . . .	7	2	3	3	10	23	30	20	26	7	7	10	35	93	123	82
Wolken	8	3	3	2	6	22	33	23	26	7	6	3	17	76	125	88
Unt. Gewölk . .	9	4	6	4	6	18	30	23	32	13	16	13	18	71	128	97
Wind	7	6	6	13	23	22	14	9	9	8	9	20	39	43	29	15

Die Volumina sind einfach als Summe der beobachteten Geschwindigkeiten bestimmt, letztere in preuss. Fussen per Sekunde gemessen; die Zahlen geben also die Anzahl Kubikfusse, die durch einen Quadratfuss Querschnitt fliessen. Durch die Zahl der Beobachtungen (hier durch 100) dividirt, geben sie daher die mittlere Geschwindigkeit.

Sowohl nach Zeitdauer, als nach Volum resp. Durchflussmenge überwiegen die westlichen Strömungen überall und zu allen Zeiten bei weitem über die östlichen. Zugleich aber haben im Winter und Frühling die nördlichen Strömungen das Uebergewicht über die südlichen. Dieses Uebergewicht ist im Winter am stärksten in den Regionen des unteren Cirrus und des unteren Gewölks, in welchen beiden allein auch im Sommer die nördlichen Richtungen das Uebergewicht haben. Herr Vettin berechnet nach der Lambert'schen Formel aus der Zeitdauer die mittlere resp. resultirende Richtung der Luftbewegung für die verschiedenen Schichten und erhält dafür folgende Werthe, von S durch W nach N gerechnet:

Mittl. Höhe		Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr
7200 m	Ob. Cirri	96°	101°	79°	83°	88°
4020 „	Unt. Cirri	117	104	91	81	94
2260 „	Wölkchen	109	108	79	83	91
1173 „	Wolken	104	119	83	93	97
490 „	Unt. Gewölk	113	126	107	98	110
	Wind	51	139	68	47	57

In Ermangelung ähnlicher Daten aus anderen Gegenden und Zeiträumen ist es vorläufig unmöglich zu sagen, wie viel von diesen Resultaten allgemeine Gültigkeit für die nördliche gemässigte Zone, wie viel besondere für das centrale Norddeutschland beanspruchen darf und wie viel davon endlich auf Rechnung des zufälligen Charakters der benutzten Jahrgänge zu schreiben ist. Die WNW-Richtung der Cirri im Winter und deren rein westliche oder sogar etwas südlich von W liegende Richtung im Sommer stimmt mit dem Befunde in England und Südskandinavien überein (vgl. Hildebrandsson in dieser Zeitschr. Januar S. 21); dagegen ist der Gegensatz zwischen Frühling und Herbst und die so sehr südliche Richtung des Cirruszuges in der letzteren Jahreszeit anderwärts nicht gefunden worden.

Es ist merkwürdig, dass nach den Resultaten von Dr. Vettin in Norddeutschland dieses Uebergewicht der nördlichen Komponente im Jahresmittel auch in allen niedrigen Wolkenregionen statthaben soll, und zwar gerade beim

unteren Gewölk am stärksten und zu allen Jahreszeiten; denn für den Winter kann man nicht umhin, in diesen geringen Höhen noch einen nordwestlich — wenn auch mehr nach Nord als am Erdboden — gerichteten durchschnittlichen Gradient anzunehmen; Herr Dr. Vettin fand aber die nordwestlichen Luftströmungen in dieser Höhe selbst im Winter nicht nur häufiger, sondern zugleich auch stärker, als die südwestlichen. Dieses Uebergewicht der nördlichen Komponente in allen Wolkenschichten wird durch das starke Ueberwiegen der südlichen am Erdboden nicht ausgeglichen, weil letzteres sich nur auf eine Schicht von unvergleichlich geringerer Mächtigkeit erstrecken soll.

Die folgende kleine Tabelle giebt die mittlere Geschwindigkeit der Luftbewegung in den verschiedenen Höhen an, und zwar — der Vergleichung mit den Zahlen des früheren Aufsatzes wegen — sowohl in preussischen Fussen nach den Originalzahlen des Verfassers, als in Meter umgerechnet.

	Preussische Fuss per Sekunde					Meter per Sekunde				
	Winter	Frühl.	Somm.	Herbst	Jahr	Winter	Frühl.	Somm.	Herbst	Jahr
Ob. Cirri . . .	63.3	60.5	55.9	61.0	59.6	19.9	18.9	17.5	19.1	18.7
Unt. Cirri . .	57.6	50.5	46.8	56.9	51.8	17.9	15.8	14.7	17.8	16.2
Wölkchen . .	43.6	33.5	30.5	38.3	35.0	13.7	10.5	9.5	12.0	11.0
Wolken	38.5	29.5	23.8	34.8	30.4	12.1	9.4	7.5	10.9	9.5
Unt. Gewölk .	43.8	37.2	28.8	38.7	37.4	13.7	11.6	9.0	12.1	11.7
Wind	20.7	21.6	20.2	17.1	19.8	6.5	6.8	6.3	5.4	6.2

Die mittlere Geschwindigkeit in der Region des oberen Cirrus stellt sich als etwa drei Mal so gross wie am Erdboden heraus; diese Zunahme nach oben hin ist jedoch keine stetige, sondern erleidet in allen vier Jahreszeiten eine Unterbrechung in der Region der Wolken und Wölkchen; als wahrscheinliche Ursache der Verzögerung der Luftbewegung in dieser Region sieht Herr Dr. Vettin die daselbst am stärksten stattfindende Wolkenbildung und damit verbundene Wärmeentwickelung an; im Frühling und Sommer ist diese Verzögerung am bedeutendsten. In Bezug auf die Zunahme der Geschwindigkeit nach oben zeigen die südlichen und nördlichen Strömungen ein etwas verschiedenes Verhalten, wie folgende Uebersicht zeigt:

		Winter	Frühling	Sommer	Herbst
Summen der Geschwindigkeit (pr. Fuss) bei SE, S, SW	Ob. Cirri	120	148	157	179
	Unt. Gewölk . . .	114	107	77	102
	Verhältniss = 1 :	1.1	1.4	2.3	1.8
Desgl. bei NW, N, NE	Ob. Cirri	218	196	151	171
	Unt. Gewölk . . .	128	104	82	108
	Verhältniss = 1 :	1.7	1.9	1.8	1.6

In der wärmeren Jahreszeit scheint hiernach die südliche Strömung mit der Höhe in stärkerem Maasse an Geschwindigkeit zuzunehmen, als die nördliche, in der kälteren umgekehrt. Dieses geht so weit, dass in der Cirrusregion die Luftbewegungen mit südlicher Komponente im Sommer grössere Geschwindigkeit zeigen, als im Winter, während diejenigen mit nördlicher Komponente in der Cirrusregion ebenso wie allgemein jene in den unteren Wolkenschichten im Sommer langsamer sind als im Winter.

Zu allen Jahreszeiten zeigen die westlichen Stömungen grössere durchschnittliche Geschwindigkeiten, als die östlichen. Wir begnügen uns damit, jene

der reinen West- und Ost-Winde in preussischen Fussen (= 0.314 m) per Sekunde einander gegenüberzustellen.

	Winter		Frühling		Sommer		Herbst	
	W	E	W	E	W	E	W	E
Ob. Cirri	65	20	66	48	58	31	62	28
Unt. Cirri	58	39	52	45	50	33	58	39
Wölkchen	49	32	37	28	32	18	42	24
Wolken	42	30	32	26	27	21	38	20
Unt. Gewölk . . .	47	36	41	28	30	24	42	30
Wind	22	20	23	21	23	17	21	14

Die grössten mittleren Geschwindigkeiten zeigten übrigens in der Cirrusregion nicht die rein westlichen, sondern die nordwestlichen bis nördlichen Strömungen.

Einer gütigen handschriftlichen Mittheilung des Herrn Dr. Vettin verdanken wir die nachfolgende lehrreiche Uebersicht der beobachteten Geschwindigkeiten nach Gruppen von 5 zu 5 Metern per Sekunde, welche im allgemeinen vierjährige Summen darstellen; zum Vergleich sind die Jahressummen der drei älteren Beobachtungsjahre und deren Abweichung von den vierjährigen in Procenten hinzugefügt.

		0—5 m	5—10	10—15	15—20	20—25	25—30	30—35	35—40	40—45	45—50	50—	Summa	m Min.	m Max.
Oberer Cirrus	April . . .	3	12	10	6	13	3	3	1	2	—	1	54	1.9	53
	Mai	3	18	18	20	15	4	2	2	3	1	—	86	2.2	49
	Juni	5	23	16	12	8	5	2	2	1	—	1	75	1.3	52
	Juli	4	10	17	20	11	5	4	2	2	—	—	75	—	43
	August . .	5	6	15	7	11	7	1	3	1	—	—	56	—	43
	Septbr. . .	1	8	12	18	14	3	3	—	1	1	—	61	1.6	48
	October . .	2	8	18	11	9	4	3	2	1	1	—	59	2.8	48
	Novbr. . .	1	5	13	9	5	7	6	2	2	—	—	50	2.5	41
	Decbr. . . .	—	4	3	6	4	3	1	—	1	—	2	24	5	69
	Januar . .	1	3	2	2	8	4	5	2	1	—	—	28	1.6	40
	Februar . .	1	7	7	2	—	1	—	1	—	—	—	19	4.1	36
	März . . .	—	4	12	4	9	6	1	1	—	1	—	38	5.9	45
	Summa	26	108	143	117	107	52	31	18	15	4	4	625	—	69
Unterer Cirrus	April . . .	5	15	17	16	8	4	3	1	1	—	—	70	1.6	44
	Mai	4	25	39	25	13	6	3	1	—	—	—	116	3.5	38
	Juni	4	34	30	14	10	6	1	—	—	—	1	100	3.2	51
	Juli	3	18	38	21	17	5	2	—	—	—	—	104	3.8	35
	August . .	3	15	26	24	11	11	2	—	1	—	—	93	2.2	34
	Septbr. . .	2	11	28	23	19	8	—	4	4	1	—	100	4.5	46
	October . .	1	12	18	11	14	7	3	—	2	—	—	68	3.8	45
	Novbr. . .	—	5	19	12	14	6	2	2	—	—	—	60	5.7	37
	Decbr. . .	—	2	8	6	4	3	—	2	—	1	2	28	7.6	58
	Januar . .	1	4	5	5	8	6	6	2	—	—	1	38	2.5	60
	Februar . .	1	8	5	6	6	—	—	—	—	—	—	26	2.9	25
	März . . .	2	4	13	17	11	5	5	—	—	—	—	57	2.2	34
	Summa	26	153	246	180	135	67	27	12	8	2	4	860	1.6	60

		0—5 m	5—10	10—15	15—20	20—25	25—30	30—35	35—40	40—45	45—50	50—	Summa	m Min.	m Max.
Wölkchen	April . . .	26	39	23	13	9	2	—	—	—	—	—	112	0.9	26
	Mai	24	58	41	12	6	3	1	—	—	—	—	145	0.6	35
	Juni	20	47	32	15	2	1	—	—	—	—	—	117	—	26
	Juli	27	71	26	13	5	2	—	—	1	—	—	145	—	41
	August . .	21	47	40	17	6	2	2	—	—	—	—	135	1.3	34
	Septbr. . .	14	46	35	23	9	2	1	—	1	—	—	131	2.2	42
	October . .	15	26	36	17	10	3	1	—	—	—	—	108	0.6	32
	Novbr. . .	6	28	25	12	6	3	4	—	—	—	—	84	2.2	35
	Decbr. . . .	1	8	8	8	8	1	1	1	1	—	—	37	3.8	41
	Januar . .	3	13	18	9	8	5	2	1	—	1	—	60	—	46
	Februar . .	8	7	15	9	6	2	—	—	—	—	—	47	1.6	29
	März . . .	5	16	23	13	5	2	1	—	1	1	—	67	3.2	48
	Summa	170	406	322	161	80	28	13	2	4	2	—	1188	—	48
Wolken	April . . .	31	54	27	9	5	—	—	—	—	—	—	126	0.6	24
	Mai	44	74	25	8	2	—	—	—	—	—	—	153	0.9	23
	Juni	61	68	24	3	2	—	—	—	—	—	—	158	0.3	24
	Juli	50	68	23	6	1	—	—	—	—	—	—	148	—	22
	August . .	36	61	29	9	3	—	—	—	—	—	—	138	1.3	22
	Septbr. . .	19	60	38	13	6	3	—	—	—	—	—	139	0.9	28
	October . .	9	25	30	13	10	1	—	—	—	—	—	88	1.3	29
	Novbr. . .	5	27	17	13	6	1	—	—	—	—	—	69	1.3	27
	Decbr. . .	2	17	11	8	7	3	1	—	—	—	—	49	3.2	31
	Januar . .	6	20	17	17	3	2	1	1	—	—	—	67	—	39
	Februar . .	10	19	18	11	—	1	—	—	—	—	—	59	1.6	28
	März . . .	17	41	18	21	8	—	—	1	—	—	—	106	0.3	43
	Summa	290	534	277	131	53	11	2	2	—	—	—	1300	—	43
Unteres Gewölk	April . . .	19	23	16	16	2	—	—	—	—	—	—	76	2.2	22
	Mai	11	42	16	4	6	1	1	—	—	—	—	81	0.6	33
	Juni	15	26	12	9	1	—	—	—	—	—	—	63	—	22
	Juli	17	36	21	2	4	—	—	—	—	—	—	80	—	23
	August . .	16	39	19	12	6	—	—	—	—	—	—	92	0.6	24
	Septbr. . .	24	14	14	9	5	2	1	—	—	—	—	69	1.9	33
	October . .	9	15	15	19	5	2	1	1	—	—	—	67	2.5	39
	Novbr. . .	6	39	29	18	3	1	2	—	—	—	—	98	3.1	34
	Decbr. . .	6	23	24	23	7	7	3	—	—	—	—	93	0.6	34
	Januar . .	2	14	28	24	7	4	2	1	—	—	—	82	3.8	35
	Februar . .	6	22	19	15	3	—	—	—	—	—	—	65	2.8	24
	März . . .	5	17	15	17	8	2	1	—	—	—	—	65	2.8	31
	Summa	136	310	228	168	57	19	11	2	—	—	—	931	—	39

In Procenten:

Januar

	0—5 m	5—10	10—15	15—20	20—25	25—30	30—35	35—40	40—45	45—50	50—	Summa
Ob. Cirri	4	11	7	7	28	14	18	7	4	—	—	100
Unt. Cirri	3	11	13	13	21	16	16	5	—	—	—	100
Wölkchen	5	22	30	15	13	8	3	2	—	2	—	100
Wolken	9	30	25	25	5	3	1	1	—	—	—	100
Unteres Gewölk	2	17	34	29	9	5	2	1	—	—	—	100

	0—5 m	5—10	10—15	15—20	20—25	25—30	30—35	35—40	40—45	45—50	50—	Summa	Zahl der Messungen
						Juli							
Ob. Cirri . .	5	13	23	26	15	7	5	3	3	—	—	100	
Unt. Cirri . .	3	17	36	20	16	5	2	—	—	—	—	100	
Wölkchen . .	19	49	18	9	3	1	—	—	—	—	—	100	
Wolken . . .	34	46	15	4	1	—	—	—	—	—	—	100	
Unt. Gewölk	21	45	26	3	5	—	—	—	—	—	—	100	
					4jähriges Mittel (1873, 74, 77, 83) in Procenten:								
Ob. Cirri . .	4.2	17.3	22.9	18.7	17.1	8.3	5	2.9	2.4	0.6	0.6	100	625
Unt. Cirri . .	3	17.9	28.8	21.1	15.8	7.8	3.2	1.4	0.9	0.2	0.5	100	860
Wölkchen . .	14.3	34.1	27	13.5	6.7	2.3	1.1	0.2	0.3	0.2	—	100	1188
Wolken . . .	22.3	41.1	21.3	10.1	4.1	0.8	0.2	0.2	—	—	—	100	1300
Unt. Gewölk	14.5	33.2	24.4	18	6.1	2	1.2	0.2	—	—	—	100	935
					3jähriges Mittel (1873, 74, 77) in Procenten:								
Ob. Cirri . .	3	16.5	22.8	18.9	18.6	8.4	4.7	2.6	3	0.7	0.9	100	430
Unt. Cirri . .	2.8	17.8	29.5	22.9	13.9	7.5	2.7	1.3	1	—	0.3	100	601
Wölkchen . .	13.9	35.2	28	14.2	5.7	1.7	0.8	0.2	0.1	0.1	—	100	826
Wolken . . .	21.7	41.4	21.7	10.5	3.8	0.7	0.2	0.2	—	—	—	100	993
Unt. Gewölk	11.5	33.9	25.6	20.3	5.6	2.2	0.8	—	—	—	—	100	640

Differenz in Procenten:

	0—5 m	5—10	10—15	15—20	20—25	25—30	30—35	35—40	40—45	45—50	50—	Zahl der Messungen
Ob. Cirri . .	+1.2	+0.8	+0.1	−0.2	−1.5	−0.1	+0.3	+0.3	−0.6	−0.1	−0.3	+195
Unt. Cirri .	+0.2	+0.1	−0.7	−1.8	+1.9	+0.3	+0.5	+0.1	−0.1	—	+0.2	+259
Wölkchen .	+0.4	−1.1	−1	−0.7	+1	+0.6	+0.3	0	+0.2	+0.1	—	+362
Wolken . .	+0.6	−0.3	−0.4	−0.4	+0.3	+0.1	0	0	—	—	—	+307
Unt. Gewölk	+3	−0.7	−1.2	−2.3	+0.5	−0.2	+0.4	+0.2	—	—	—	+295

Durch graphische Darstellung und Extrapolation sucht Herr Dr. Vettin in den Eingangs genannten Abhandlungen auch über die Bewegungen in den höchsten wolkenleeren Schichten der Atmosphäre, oberhalb der Cirrusregion, Aufschlüsse zu erhalten, welche er mit den wirklich beobachteten Thatsachen zu einer Darstellung der Gesammtbewegung der Atmosphäre über Berlin verbindet. Die vorläufig noch allzu grosse Unsicherheit der so gewonnenen Werthe lässt uns auf deren Wiedergabe verzichten und wir begnügen uns, bezüglich dieses unzweifelhaft interessanten Versuchs auf das Original zu verweisen.

Ihren vollen Werth können diese Beobachtungen natürlich erst gewinnen, wenn sie über eine grössere Zahl von Orten und von Jahren ausgedehnt sind; leider setzen sie aber ein Maass von Ausdauer, Umsicht und Hingebung, neben hinreichender Musse, voraus, welches wohl nur höchst selten in dieser Vereinigung zu finden ist. Jedenfalls dürfte diese Leistung einen kräftigen Anstoss geben, das so wenig kultivirte und für den Fortschritt unserer Wissenschaft so offenbar hochwichtige Gebiet viel intensiver als bisher in Bearbeitung zu nehmen. W. K.

Bestimmung der Bewegung eines Luftballons durch trigonometrische Messungen von zwei Standpunkten.

Von Dr. PAUL SCHREIBER in Chemnitz.

Als in einem der Jahre 1873 oder 1874 der bekannte Luftschiffer Sivel in Chemnitz aufstieg, versuchte ich, die Bestimmung der Bewegung des Ballons durch Messungen von zwei Standpunkten aus practisch durchzuführen. Herr Prof. Weinhold, welcher mich dabei freundlichst unterstützte, stellte einen Theodolith auf dem Dach der Königl. technischen Lehranstalten auf, während ich meinen Standort in etwa 2 Kilometer Entfernung auf dem Exercierplatz im Südwesten der Stadt wählte. Die Hauptresultate der Messungen wurden im Tageblatt veröffentlicht; eine genauere Berechnung habe ich unterlassen, da ich zu wenig zuverlässige Beobachtungen erhalten hatte, weil der Ballon gerade durch den Zenit meiner Station gegangen war, mein Instrument aber nur Höhenwinkel bis etwa 45° zu messen gestattete. Dann war bei der Bestimmung der Distanz durch Triangulation, unter Zugrundelegung einer auf dem Exercierplatz gemessenen kleinen Basis, in der rasch eintretenden Dunkelheit dadurch ein Fehler entstanden, dass ein falsches Object in der Stadt einvisirt worden war. Eine Wiederholung der Messung war nicht ausführbar, da ein Festlegen des Standpunktes durch einen Pfahl nicht hatte stattfinden dürfen.

Da mir damals schon die bedeutende Geschwindigkeit des Ballons bei fast windstillem Wetter an der Erdoberfläche aufgefallen war, durfte ich die Gelegenheit, welche das Aufsteigen des Herrn Securius am 19. Juli 1885 bot, nicht unbenutzt vorübergehen lassen.

Als Instrumente benutzte ich wieder die zwei Theodolithe der geodätischen Sammlung der technischen Staatslehranstalten, welche Herr Prof. Hülsse, der Vorstand dieser Sammlung, mir freundlichst zur Verfügung stellte. Der eine derselben, welcher an Station I gebraucht wurde, ist von Lingke in Freiberg verfertigt. Die Libelle steht auf der Axe; die Kreise haben 110 mm Durchmesser und sind in 20 Bogenminuten getheilt. Das Fernrohr hat 22 mm Objectivöffnung und 10fache Vergrösserung. An Station II war das Instrument ein Repetitionstheodolith von Breithaupt mit Libelle auf dem Fernrohr, welches 26 mm Objectivöffnung und 24fache Vergrösserung hat. Die Kreise haben 150 mm Durchmesser, der Vertikalkreis ist in halbe Grade, der Alhidadenkreis in 20 Minuten getheilt.

Als Standorte wurden diesmal zwei freie Plätze in der Umgebung von Chemnitz gewählt. Vom Orte des Aufstieges an gerechnet, lag Station I um 4500 Meter in ENE, Station II um 4600 Meter in SE.

In Station I beobachteten die Assistenten Hoppe und Birkner, in Station II hatte ich selbst die Beobachtung am Theodolith übernommen. Auf jeder Station standen zwei jüngere Beobachter zu Hilfeleistungen zur Verfügung.

Als die Beobachter sich gegenseitig wahrnehmen konnten, stellten sie Baken mit grossen Papptafeln derart auf, dass dieselben mit den Instrumenten möglichst in einer Vertikalebene lagen. Auf Station I wurde dann die Richtung nach Station II am Horizontalkreis festgestellt und betrug dieselbe für diejenige Kreislage, welche beim Beobachten des Ballons angewendet wurde, 139° 10′.

In Station II wurde der Alhidadenkreis so gestellt, dass die Visur nach Station I gerade 0° 0′ ergab.

Dann wurden die Höhenwinkel bestimmt und fand man übereinstimmend, dass Station II um 0° 21′ höher lag als Station I.

Nach der Karte ergiebt sich der horizontale Abstand der beiden Stationen, also die Horizontalprojection der Standlinie, zu 5030 m und wurde dieser Abstand durch Rechnung mit den Visuren nach einzelnen hervorragenden Objecten bestätigt. Daraus folgt dann weiter, dass Station II um 30 m höher lag als Station I. Die erstere Höhe lässt sich nach der topographischen Specialkarte ziemlich genau zu 425 m über der Ostsee bestimmen, was für Station I die Seehöhe 395 m ergiebt.

Zur Zeitbestimmung dienten die Taschenuhren der Beobachter, welche vor dem Auseinandergehen der letzteren verglichen worden waren. Die verabredeten Signale zur Zeitvergleichung misslangen durch ein Missverständniss.

Als der Ballon $1^1/_2$ Stunde später, als festgesetzt war, aufstieg, wurde derart gearbeitet, dass der eine Gehilfe laut die Secunden zählte, der zweite Gehülfe das Notizbuch führte, der Beobachter ihm erst die Zeit und dann die Ablesungen an den Kreisen dictirte.

Die ersten Visuren werden kaum grosse Ansprüche auf Genauigkeit machen können. Später wurde aber die Bewegung des Ballons so günstig, dass an beiden Stationen die Einstellungen bequem und rasch stattfinden konnten. Namentlich an Station I kam der Ballon während der Kreisablesungen nicht aus dem Gesichtsfeld.

Es gelangen an Station I in der Zeit von $6^h\ 23^m\ 20^s$ bis $6^h\ 58^m\ 20^s$ 57 vollständige Positionsbestimmungen, während Station II wegen der etwas ungünstigen Lage nur 49 erhielt, trotzdem sie den Ballon 1 Minute länger beobachten konnte. Von $6^h\ 59^m$ an war der Höhenwinkel so klein geworden, dass der Ballon hinter den Bäumen verschwand.

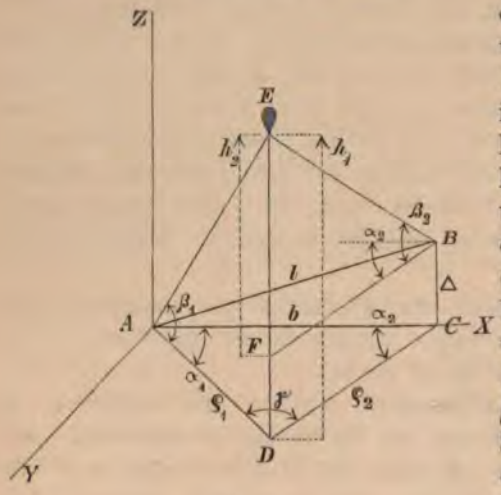


Fig. 1.

Zur Herleitung der Formeln für die Berechnung der Messungen denken wir uns das rechtwinklige Axenkreuz XYZ (Fig. 1) so gelegen, dass Station I in seinem Schnittpunkt A und die Standlinie AB in die XZ-Ebene zu liegen kommt. $\Delta = CB$ stellt den Höhenunterschied der Stationen dar, $b = AC$ die horizontale Projection der Standlinie (Basis). E ist die momentane Lage des Ballons, D der Fusspunkt des Lothes von demselben auf der Horizontalebene XY. Alsdann sind $\alpha_1 = \angle\ CAD$ und $\beta_1 = \angle\ EAD$ die Positionswinkel von Station I, $\alpha_2 = \angle\ ACD$ und $\beta_2 = \angle\ EBF$ diejenigen von Station II. Der dritte Winkel im Dreieck ACD in der XY-Ebene soll mit $\gamma = \angle\ ADC$ bezeichnet werden.

ϱ_1 und $\varrho_2 = AD$ und CD sind die Abstände des Fusspunktes D von den Basisendpunkten, h_1 und h_2 die Höhen des Ballons über den Stationen $= ED$ und EF. Alsdann gelten die folgenden Gleichungen:

1) $b^2 + \Delta^2 = l^2$; 2) $\varrho_1 : b = \sin \alpha_2 : \sin \gamma$; 3) $\varrho_2 : b = \sin \alpha_1 : \sin \gamma$;

4) $\varrho_2^2 = \varrho_1^2 + b^2 - 2\,\varrho_1\, b \cos \alpha_1$; 5) $h_1 = \varrho_1 \operatorname{tg} \beta_1$; 6) $h_2 = \varrho_2 \operatorname{tg} \beta_2$;
7) $h_1 = h_2 + \Delta$.

Wenn es möglich ist, wird man nach den Gleichungen 2) und 3) die ϱ, und nach 5) und 6) alsdann die h berechnen. Bringt man dann an die h_2 den Werth Δ an, so wird die Uebereinstimmung der h einen Maassstab zur Beurtheilung der Genauigkeit der ganzen Messung liefern. Nur dann, wenn der Ballon durch die XZ-Ebene durchgeht, wird man die Gleichung 4) in Combination mit den Gleichungen 5) bis 7) anwenden müssen, da dann die Ausdrücke für die ϱ aus den Gleichungen 2) und 3) die Form $0 : 0$ annehmen.

Die Bewegung des Ballons in der Horizontalprojection seiner Bahn kann man aus den Beobachtungen an einer Station herleiten. Stellen in Fig. 2 B und C zwei solche Punkte der horizontalen Bahn vor, ϱ_1' und ϱ_1'' die zugehörigen Abstände von Station I, α_1' und α_1'' die Winkel dieser Richtungen mit der Basis, bezeichnen wir BC mit $\Delta\ S$, mit R die Richtung von BC, ausgedrückt durch den Winkel dieser Bewegungsrichtung des Ballons mit der Basis, und setzen $\Delta\ \varrho = \varrho_1'' - \varrho_1'$, sowie $\Delta\ \alpha = \alpha_1'' - \alpha_1'$, so erhält man streng

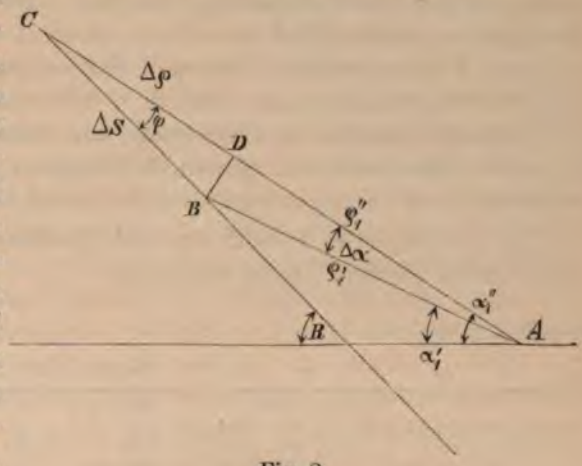


Fig. 2.

8) $\Delta\ S^2 = (\varrho_1' \sin \Delta\ \alpha)^2 + (\varrho_1'' - \varrho_1' \cos \Delta\ \alpha)^2$

9) $\operatorname{tg} \varphi = BD : CD = \varrho^1 \sin \Delta\ \alpha : (\varrho_1'' - \varrho_1' \cos \Delta\ \alpha)$

In den meisten Fällen wird man hier genau genug $\cos \Delta\ \alpha = 1$ setzen können und bekommt alsdann bequemer

8a) $\Delta\ s^2 = (\varrho_1' \sin \Delta\ \alpha)^2 + \Delta\ \varrho^2$

9a) $\operatorname{tg}\ \varphi = \varrho_1' \sin \Delta\ \alpha : \Delta\ \varrho$.

Schliesslich findet man:

10) $R = \alpha_1'' + \varphi$.

Aus dem Beobachtungsmaterial sind die sämmtlichen vier Positionswinkel für jede der ganzen Minuten von $6^h\ 24^m$ bis $6^h\ 58^m$ durch lineare Interpolation abgeleitet worden.

Alsdann findet man die nach den Formeln 2) und 3) berechneten Werthe der ϱ. Weiter kommen die mit den Gleichungen 5) und 6) abgeleiteten h und deren Differenzen.

Das Mittel aus den letzteren ist 46 m. Nach Gleichung 7) sollte dasselbe identisch mit Δ sein, für welche Grösse aus trigonometrischen Beobachtungen 30 m gefunden worden war. Es hat sich jedoch herausgestellt, dass, während auf Station II der obere Rand der Gondel eingestellt worden war, man in Station I den Gipfel des Ballons anvisirt hatte. Darnach würde die Höhe des ganzen Ballons 16 m betragen haben, was mit den im hiesigen Tageblatt vorgefundenen Angaben über die Dimensionen des Ballons nahe zusammenstimmt.

Dadurch, dass an den h_2 eine Correction + 46 m angebracht wurde, liess sich eine ganz befriedigende Uebereinstimmung der Ballonhöhen erzielen. Die Abweichung von + 43 m bei der ersten Minute lässt sich leicht erklären. Das

lange Warten auf den Moment des Aufsteigens ermüdet. Dieser selbst findet dann ohne jedes vorherige Anzeigen statt, welches dem Beobachter die Möglichkeit geben könnte, seine Aufmerksamkeit zur rechten Zeit anzuspannen; der Beobachter wird überrascht und werden deshalb die Beobachtungen in der ersten Zeit unsicher sein. Dazu kommt, dass wegen der Unsicherheit wenig Beobachtungen gewonnen werden, weshalb die lineare Interpolation nur unzuverlässige Resultate ergeben muss. — Ausserdem kommt eine Differenz von 11 m einmal als grösste Abweichung vor. Alle grösseren Abweichungen treten bei raschen Höhenänderungen auf und lassen sich dann leicht, namentlich durch Fehler in der Zeitbestimmung, erklären. Die Bestimmung der horizontalen Bewegung scheint ziemlich zuverlässig zu sein, da die $\Delta\,\varrho$ und $\Delta\,S$ einen gleichmässigen Verlauf erkennen lassen. Nur an zwei Stellen fallen unwahrscheinliche Werthe derselben auf, nämlich $6^h\,44^m$ und $6^h\,52^m$. Der Umstand, dass in den folgenden Minuten die Bewegung um ebensoviel beschleunigt erscheint, als sie vorher verzögert war, spricht für Fehler in der Beobachtung. Gross können dieselben doch nicht gewesen sein, da die Höhen gut zusammenstimmen.

In der folgenden Tabelle sind die Resultate der nach den vorigen Formeln ausgeführten Beobachtungen enthalten:

Station I			Station II							h_1-						
Zeit	α_1	β_1	α_2	β_2	ϱ_1	ϱ_2	h_1	h_2	h_1-h_2	$h_2+\Delta$	$(h_2+\Delta)$	h	Δh	$\Delta\alpha_1$	$\Delta\varrho_1$	ΔS
	° ′	° ′	° ′	° ′	Meter		Meter			Meter		Meter			Bog.-Min.	Meter
6^h24^m	54 48	1 32	59 53	0 30	4 789	4524	128	39	89	85	+43	107				
25	51 0	2 49	64 10	2 35	5 002	4319	246	195	51	241	+ 5	244	+137	−228	213	382
26	47 53	3 46	68 11	4 2	5 199	4154	342	293	49	339	+ 3	341	+ 97	−187	197	336
27	44 19	4 21	72 59	5 20	5 413	3955	412	369	43	415	− 3	413	+ 72	−214	214	388
28	40 56	4 52	78 15	6 35	5 641	3775	480	436	44	482	− 2	481	+ 68	−203	228	392
29	38 34	5 3	83 7	7 22	5 868	3685	519	476	43	522	− 3	520	+ 39	−142	227	325
30	36 34	5 8	88 17	7 49	6 127	3652	550	501	49	547	+ 3	549	+ 29	−120	259	330
31	35 0	5 1	93 1	8 2	6 376	3662	560	517	43	563	− 3	561	+ 12	− 94	249	300
32	33 35	4 56	97 36	8 5	6 625	3697	572	525	47	571	+ 1	571	+ 10	− 85	249	294
33	32 39	4 49	101 36	7 58	6 879	3788	580	530	50	576	+ 4	578	+ 7	− 56	254	276
34	32 2	4 43	105 7	7 55	7 140	3923	589	546	43	592	− 3	590	+ 12	− 37	261	271
35	31 28	4 40	108 9	7 48	7 377	4053	602	555	47	601	+ 1	601	+ 11	− 34	237	247
36	31 9	4 39	110 23	7 45	7 580	4183	617	569	48	613	+ 4	615	+ 14	− 19	203	207
37	31 4	4 41	112 38	7 43	7 842	4385	642	594	48	640	+ 2	641	+ 26	− 5	262	262
38	31 4	4 41	114 16	7 39	8 062	4563	660	613	47	659	+ 1	669	+ 28	0	220	220
39	31 8	4 40	115 44	7 32	8 290	4758	677	629	48	675	+ 2	676	+ 7	+ 4	228	228
40	31 16	4 36	116 55	7 22	8 507	4952	685	640	45	686	− 1	685	+ 9	+ 8	217	218
41	31 21	4 31	118 5	7 7	8 727	5146	689	643	46	689	0	689	+ 4	+ 5	220	220
42	31 26	4 21	119 9	6 47	8 944	5341	680	635	45	681	− 1	680	− 9	+ 5	217	217
43	31 32	4 13	120 11	6 29	9 177	5552	677	631	46	677	0	677	− 3	+ 6	233	234
44	31 47	4 3	120 12	6 10	9 255	5640	655	609	46	655	0	655	− 22	+ 15	78	88
45	32 4	3 58	121 17	5 56	9 584	5954	665	619	46	665	0	665	+ 10	+ 17	329	332
46	32 26	3 55	121 44	5 48	9 818	6191	672	629	43	675	− 3	673	+ 8	+ 22	234	242
47	32 56	3 57	121 50	5 45	10 024	6415	692	646	46	692	0	692	+ 19	+ 30	206	223
48	33 33	4 2	121 46	5 47	10 241	6657	722	674	48	720	+ 2	721	+ 29	+ 37	217	242
49	34 12	4 9	121 35	5 51	10 447	6893	758	706	52	752	+ 6	755	+ 34	+ 39	206	236
50	34 54	4 11	121 22	5 49	10 671	7151	781	728	53	774	+ 7	778	+ 23	+ 42	224	258
51	35 33	3 59	121 7	5 30	10 872	7384	757	711	46	757	0	757	− 21	+ 39	201	235
52	35 36	3 39	121 5	5 0	10 884	7398	694	647	47	693	+ 1	693	− 64	+ 3	12	15
53	35 46	3 22	121 57	4 34	11 256	7753	662	619	43	665	− 3	663	− 30	+ 10	372	373
54	35 23	3 1	123 2	4 4	11 464	7918	604	563	41	609	− 5	606	− 57	− 23	208	221
55	34 55	2 40	124 21	3 36	11 730	8133	546	511	35	557	−11	551	− 55	− 28	266	281
56	34 16	2 24	125 51	3 9	11 988	8327	502	458	44	504	− 2	502	− 49	− 39	258	290
57	33 36	2 6	127 23	2 40	12 266	8543	450	398	52	444	+ 6	447	− 55	− 40	278	310
58	32 48	1 41	128 56	2 10	12 484	8693	367	329	38	375	− 8	371	− 76	− 48	218	277

Von besonderem Interesse sind die Verminderung der Geschwindigkeit der Luftbewegung mit der Höhe, sowie die Aenderungen in der Richtung der Luftströmung. Die Werthe von R sagen aus, dass in den ersten 6 Minuten die Bahn sich der Standlinie näherte. Von da an trat eine Schwenkung ein,

welche so weit ging, dass die horizontale Richtung der Bewegung in den höchsten Theilen der Bahn nahe senkrecht zur anfänglichen Richtung stand. Wäre der Ballon noch höher gestiegen, so würde er vermuthlich in eine Strömung gekommen sein, welche der unteren gerade entgegengesetzt gewesen wäre.

Dieselben Verhältnisse, welche der Aufstieg ergab, finden wir beim Abstieg wieder vor, die Geschwindigkeit wächst, die Richtung nähert sich mehr dem Parallelismus mit der Standlinie. Da diese nahe im Meridian lag, war die Windströmung an der Erdoberfläche etwa NNW, drehte sich mit der Höhe nach Ost und wird in einer Höhe von 700—800 m ENE gewesen sein. Die Geschwindigkeit des Windes war an der Erdoberfläche verschwindend klein, betrug trotzdem in etwa 100 m Höhe über 6 m in der Secunde, verminderte sich aber in grösseren Höhen und war in 700—800 m Höhe etwa 4 m in der Secunde.

Wenn man bedenkt, dass die Messungen mit Winkelmessapparaten angestellt wurden, welche zu dem vorliegenden Zweck wenig geeignet sind, dass mit gewöhnlichen Taschenuhren die Zeit bestimmt wurde, dass die Beobachter vollständig ungeübt waren, so wird man mit den Resultaten sicher zufrieden sein können. Man kann bestimmt annehmen, dass geübte, mit Instrumenten, welche für den vorliegenden Zweck besonders construirt sind, und namentlich mit zuverlässigen Uhren ausgerüstete Beobachter auch unter weniger günstigen Verhältnissen noch bessere Resultate erzielen werden.

Ich erachte derartige Bestimmungen für besonders wichtig und habe schon seit vielen Jahren die Absicht, grössere Gummiballons steigen zu lassen und auf die dargestellte Weise deren Bewegung zu bestimmen.

So lange man kleine, scharf begrenzte Wolken wahrnehmen kann, werden dieselben ein geeignetes Object zum Studium der Luftbewegung geben. Man hat jedoch hierzu selten Gelegenheit und ist dann auch auf die Höhe angewiesen, welche eben die Wolke hat. Bei absolut wolkenlosem Himmel, wie bei Bedeckung mit grösseren Wolkencomplexen, auch dann, wenn man die Bewegung in den Regionen studiren will, in welchen sich keine Wolken vorfinden, wird man blos mit Luftballons sich helfen können. Namentlich bei fast windstillem Wetter werden derartige Versuche von Interesse sein und vielleicht für Zwecke der Wetterprognose sich nützlich erweisen.

Die Gewitter des oberen Leinethales am 1. Juni 1886.

Von Dr. Hugo Meyer in Göttingen.

Am 1. Juni 1886 und in der darauf folgenden Nacht hat sich in dem Gebiete des oberen Leinethales eine Anzahl von Gewittern mit einer Verderben bringenden Heftigkeit entladen, wie sie, namentlich was die Niederschläge anlangt, hier seit Menschengedenken nicht vorgekommen sind. Der durch Hagelschlag angerichtete Schaden dürfte, so gross er auch ist, doch nur gering sein im Vergleich zu den Verwüstungen, welche in einigen Gegenden durch die Wassersnoth, insbesondere durch Verschlämmung der Aecker und Wiesen hervorgerufen worden sind, und welche noch auf Jahre hinaus ihre traurigen Folgen werden geltend machen.

Es erschien daher ein Studium des Verlaufs und der begleitenden Umstände dieses Unwetters wünschenswerth und von Interesse. So erliess ich durch die Tagesblätter und durch directe Anfragen an die Bewohner des betroffenen Gebiets die Bitte um Auskunft über den Verlauf der Witterung an gedachtem Tage. Meine Fragen bezogen sich auf die Zeit des ersten Donners und des ersten Regens, auf die Zeiten der grössten Heftigkeit der Gewitter, auf die Richtung, aus welcher dieselben kamen, und wohin sie zogen, auf die Zeit, Dauer und Stärke des etwaigen Hagelfalls, auf die Richtung und Stärke des Windes, auf Blitzschläge und besondere die Gewitter begleitende Erscheinungen. In dankenswerthester Weise ist man meiner Bitte nachgekommen. Ausserdem standen mir durch Vermittelung der Kaiserl. Ober-Postdirection Braunschweig die beim Betriebsbureau des Reichstelegraphenamtes in Berlin eingelaufenen Gewitterbeobachtungen zur Verfügung. Insgesammt habe ich von 65 Ortschaften 79 zum Theil sehr ausführliche Berichte erhalten, von 80 Karten sind nur 17 unbeantwortet geblieben. Das auf diese Weise angesammelte Material wurde zunächst zur Construction synoptischer Karten für jede Stunde des Nachmittags benutzt und aus diesen die Bahnen der verschiedenen Gewitter abgeleitet, wie sie in der beigefügten Karte dargestellt sind. Die Karte soll ausserdem einen ungefähren Ueberblick über die im Laufe des Nachmittags gefallenen Niederschläge gewähren.

Die fortdauernd wechselnde Gestalt und Ausdehnung einer Gewitterwolke weist darauf hin, dass eine solche keineswegs etwas Fertiges ist, und dass wir, wenn wir von dem Zuge eines Gewitters reden, nicht etwa annehmen dürfen, dass eine irgendwie entstandene Wolke sich nun fortbewege und auf ihrer Bahn allmählich ihren Regen und ihre Elektricität entlade; die Wolke bewegt sich als ein Theil der Atmosphäre über die Erdoberfläche fort, und wo sie für die Entstehung eines Gewitters günstige Verhältnisse vorfindet, wird sie sich weiter entwickeln und zu neuer Wolkenbildung Anlass geben. Trotz fortdauernder Entladungen wird sie doch an Grösse zunehmen können; erst wenn sie in Gegenden kommt, in denen die atmosphärischen Zustände für die Entstehung eines Gewitters ungünstig sind, wird sie sich allmählich auflösen. Wir haben es aber keineswegs auf der ganzen Bahn eines Gewitters immer mit derselben Wolke zu thun; indem sich die Wolke von Anfang an allmählich erschöpft, bildet sie sich zugleich immer wieder von neuem, solange die atmosphärischen Verhältnisse dieses gestatten. Unter dem Zuge eines Gewitters haben wir also die Strasse zu verstehen, auf welcher sich die Gewitterentwickelung fortpflanzt.

Ein Blick auf die beiliegende Karte bestätigt zunächst die alte Erfahrung, dass Höhenzüge für die Bahn eines Gewitters von hervorragender Bedeutung sind. In unserem Gebiete sind es im südlichen Theile in erster Linie der Hohe Hagen und der Göttinger Wald, im nördlichen der Sollinger Wald, der Hils, der Elsas, die Rothenkirchener Berge und der Heberberg, welche die Zugstrassen bestimmen. Was nun die einzelnen Bahnen der Nachmittagsgewitter, und nur auf diese bezieht sich die Karte, anlangt, so erkennt man sofort, dass diese der Art ihrer Fortpflanzung nach in drei verschiedene Gruppen zerfallen. Der erste Theil dieser Gewitter hat seinen Ursprung im Kaufunger Walde, sie verbreiteten sich über das Gebiet zwischen Werra und Weser einer-, Garte und Leine andererseits. Charakteristisch ist dem ausgebildeten südlichen Theile derselben ein Vorschreiten in breiter Front (ca. 15 km). Ihre Entwickelung über dem Kaufunger Wald ist von Cassel aus an fernen Blitzen im

NE beobachtet. Um 2^h p. m. überschritten diese Gewitter die Werra auf der Strecke Witzenhausen-Münden. Am Hohen Hagen theilte sich ihre Bahn in zwei Arme, auf dem breiten südlichen Wege ergossen sich die Gewitter über die Fluren zwischen Jühnde, Olenhusen, Weende, Herberhausen und Friedland, Bremke, Weissenborn, diese Ortschaften eingeschlossen. Die Richtung der Fortpflanzung ist im Allgemeinen von SW nach NE, die Nordostgrenze bildet der Göttinger Wald, das Geismar-Holz und die nördlichen Hügel des Gartethals. Auf der Karte sind die sichergestellten Richtungen der Gewitter durch Pfeile angedeutet; die im Allgemeinen von NW nach SE verlaufenden Curven verbinden die Orte, an denen gleichzeitig die grösste Heftigkeit des ersten Gewitters beobachtet wurde; die Stunde, auf welche sie sich beziehen, ist an den Curven angeschrieben. Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit betrug anfangs auf der ganzen Front 13 km p. St., im nördlichen Theile sank dieselbe bei Annäherung an den Göttinger Wald rasch auf 2, im südlichen auf 6 km; hier nimmt die Geschwindigkeit nach dem Ueberschreiten der Höhen zwischen Reinhausen und Bremke wieder erheblich zu. Es ist also deutlich erkennbar, wie Höhenzüge verzögernd auf das Fortschreiten der Gewitter einwirken. Auf der angegebenen Strasse ist eine ganze Anzahl von Gewittern einander gefolgt, doch lassen sich dieselben auf Grund des vorliegenden Materials nicht trennen; die letzten verliessen das Werrathal zwischen 7^h und 8^h und erloschen im oberen Gartethal gegen 9^h Abends.

Geschadet haben diese Gewitter durch Hagel vornehmlich in den Feldmarken Sieboldshausen, Volkerode, Mariengarten und auf den Abhängen zwischen Diemarden und Geismar. In Sieboldshausen sind Hagelsteine von der Grösse von Hühner- und Gänseeiern bei Windstille mit einer Wucht gefallen, dass dadurch zahlreiche Dachziegel zerschlagen worden sind. Die Hagelschauer haben stellenweise eine Stunde und darüber angedauert; man wird sich daher ein Bild von der verheerenden Wirkung machen können. Im Gartethal ist der Hauptschaden durch die gewaltigen Wassermassen angerichtet, welche sich in verhältnissmässig kurzer Zeit über das enge Thal ergossen und arge Verschlämmungen herbeiführten. Zwischen Sennikerode und Kerstlingerode ging Abends gegen 8 Uhr ein Wolkenbruch nieder. Göttingen ist nur von den Seitenflügeln dieser Gewitter gestreift, dennoch ist die Regenhöhe hier eine so grosse gewesen, wie sie bislang noch nicht beobachtet worden ist. Es wurden Hagelsteine bis zu 7 gr und 25 mm Durchmesser gefunden. Das Durchschnittsgewicht einer grösseren ohne Auswahl gesammelten Anzahl betrug 4 gr. Die Structur entsprach der Fig. 373 in Müllers kosmischer Physik (Braunschweig 1883, pag. 721), nur waren die Steine an der Oberfläche ziemlich glatt und wenig höckerig. Herr Dr. Rinne hat ein Hagelkorn optisch untersucht: „Ein Hagelkorn, das etwa 2 cm breit und $^1/_2$ cm dick und kreisförmig gestaltet war, zeigte im Nörremberg'schen Polarisationsinstrument, auf die Kreisfläche gelegt, sehr deutlich den centrischen Austritt der optischen Axe. Doppelbrechung schwach, positiv. Da das Interferenzbild recht regelmässig war, haben wohl alle Eistheilchen parallel gelegen, und zwar mit ihrer optischen Axe senkrecht zur Kreisfläche, welche $0P$ entsprach." — In Mengershausen, Geismar und Wöllmarshausen hat der Blitz gezündet.

Weit weniger heftig und ohne nennenswerthen Schaden zu verursachen, verliefen die Gewitter, welche sich von den soeben besprochenen am Hohen Hagen nach NW längs der Weser hinabzogen. Sie sandten einen Zweig östlich über Wellersen und Barterode bis in die Nähe von Nörten und einen anderen

gegen $5^1/_2{}^h$ südlich von Uslar nach E, der dann die Weser entlang zog und am Iberg nach SE gegen Northeim umbog. Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit dieses Gewitters betrug anfangs 13 km pro Stunde, später nur die Hälfte davon. Um $6^1/_2{}^h$ dürften sie sich vollkommen erschöpft haben.

Von diesen Gewittern sind streng geschieden die, welche sich an demselben Nachmittage im Flussgebiet der Ilme entluden, und welche dem Thale des Krummen Wassers bei Einbeck so verderblich wurden. Diese kamen die Weser aufwärts aus der Gegend von Hameln und Bodenwerder, aus NW, sie rückten später an ($3^1/_2{}^h$) und hatten früher ausgetobt (6^h) als die vorhin besprochenen. Ein Theil dieser Gewitter zog auf der Südseite des Ith und Hils, der andere auf dem Solling entlang. Von letzterem wandte sich ein Gewitter nach Süden gegen Uslar, wo es mit einem von Süden kommenden zusammenstiess, während das Haupt-Unwetter über Fredelsloh die Rothenkirchener Berge entlang nach Marktoldendorf zog und sich, am Südabhang des Elsas nördlich wendend, in der Gegend von Lüthorst, Eimen, Wenzen mit den Gewittern vereinigte, welche schon längere Zeit hindurch den Hils entlang aus NW herangezogen waren und theils östlich bis über die Leine hinüber bis an den Heberberg vordrangen, theils bei Voldagsen nach NE umbogen. Der Zug über den Solling und die Rothenkirchener Berge erfolgte in $2^1/_2$ Stunden, was eine mittlere Geschwindigkeit von 18 km pro Stunde ausmacht. Erhebliche Verwüstungen haben diese Gewitter nicht hervorgebracht, nur in Fredelsloh hat der Blitz gezündet. Anders die den Hils entlang gezogenen Gewitter. Zwar räumlich beschränkter, stehen sie doch denen des südlichen Leinethals an Furchtbarkeit ihrer Wirkungen kaum nach: das Thal des Krummen Wassers ist durch Hagelschlag und einen nordwestlich von Wenzen gefallenen Wolkenbruch auf das Aergste verwüstet.

War den Gewittern der ersten Gruppe ein Vorschreiten in breiter Front charakteristisch, so zeichneten sich diese durch eine äusserst geringe Frontentwickelung aus. Wieder anders haben sich die Gewitter der dritten Gruppe entwickelt. Sie sind von einem gemeinsamen Herde, der zwischen Herzberg und Gieboldehausen gesucht werden muss, strahlenförmig nach beinahe allen Richtungen hin fortgezogen. Von hier stammen die Gewitter, welche Nachmittags von 3^h bis 8^h über Ebergötzen nach Waake gingen und sich hier am Ostabhange des Göttinger Waldes stauten. Von hier zogen die Gewitter nach S und SE in die Gegend von Duderstadt und Nordhausen, nach E (Lauterberg), nach NE (Sieberthal) und endlich nach N nach Osterode. Ihre Hauptentwickelung haben diese Gewitter in E und SE in der Goldenen Aue wahrscheinlich erst in der Nacht erfahren, im Gebiet der Leine sind sie wahrhaft verderblich nur in der Duderstädter Gegend geworden; ausser starkem Hagel (es sind Hagelsteine von 6 cm Durchmesser gemessen, welche zahlreiche Fensterscheiben und Dachziegel zertrümmerten und namentlich die Fluren in W und SW von Duderstadt, Tiftlingerode und Immigerode schädigten) sind hier im Bereich der Hahle und Nuthe enorme Wassermengen niedergegangen, die in ihrer verheerenden Wirkung durch einen Wolkenbruch in der Nähe von Worbis noch mächtig gesteigert worden sind, so dass sich die Ueber- und Verschwemmungen über weite Flächen bis nach Gieboldehausen erstreckten. Auch hier sind im S und SW des Herdes mehrere Gewitter einander gefolgt, sie kamen in diesen Richtungen früher zur Entwickelung und dauerten länger an als in N und NE, wo sie erst gegen 5^h auftraten und schon um 8^h wieder erloschen waren.

Mehr localer Natur dürften die Gewitter gewesen sein, welche am 1. Juni

über und um Heiligenstadt, Leinefelde und Dingelstedt zur Entwickelung kamen. Dafür spricht, dass sie sich den übrigen Gewittern nicht ungezwungen anreihen lassen; dass sie jene Orte dauernd umkreisten oder fortwährend hin und wieder zurück zogen; endlich, dass sie hier von zum Theil heftigen Winden, welche die ganze Windrose durchliefen, begleitet waren, während im ganzen übrigen Gebiete nur mässige Winde oder Windstille beobachtet wurde. Vielleicht können die Hauptgewitter von Heiligenstadt mit denen von Duderstadt ($5^1/_2{}^h$) und Allendorf ($8^1/_2{}^h$) in Verbindung gebracht werden; übrigens stimmen die Angaben über die Richtung der Heiligenstädter Gewitter nicht miteinander überein. Der Hagelfall muss in Heiligenstadt ein ganz enormer gewesen sein. Herr Oberlehrer Honcamp schreibt: „Der Hagelfall (zwischen 8^h und 9^h p. m.) dauerte etwa 60—100 Secunden und bedeckte die Erde in einer Höhe von 6 bis 10 cm. Verderblich ist der Hagel vorzugsweise dem nördlichen Theile der Heiligenstädter Feldflur geworden."

Auch in der Nacht vom 1. zum 2. Juni sind im oberen Leinethale mehr oder weniger heftige und zahlreiche Gewitter niedergegangen, die abermals gewaltige Regenmassen brachten. Hagel ist aber nur ausnahmsweise und dann nur sehr wenig gefallen. Ueber die Richtung, in welcher diese Gewitter zogen, vermag ich im Einzelnen nichts Bestimmtes auszusagen; es scheint, als ob dieselben von 12^h—5^h überall nahezu dieselbe Richtung von SW nach NE verfolgten. Im nordöstlichen Gebiete waren diese Gewitter denen des voraufgehenden Nachmittags an Heftigkeit stark überlegen.

Aus den Originalmittheilungen möchte ich hier noch einige wenige Auszüge geben, die für die Entstehung und die Natur des Gewitters nicht ohne Bedeutung sein dürften. Das dem Hagel vorausgehende eigenthümliche Geräusch ist vielfach beobachtet worden; es muss stellenweise sehr stark gewesen sein, da es auch an Orten gehört wurde, an denen es überhaupt nicht zum Hageln kam. Bezeichnet ist es als „mächtiges Brausen in dem Gewitter", „furchtbares Rauschen", „entsetzliches Getöse"; ein anderer Beobachter vergleicht es mit dem Fluggeräusche einer grossen Anzahl Tauben; ein anderer schreibt: „das Brausen wurde höchst unheimlich und machte auf mich den Eindruck eines 1—$1^1/_2$ Stunde entfernten, dahinrollenden Eisenbahnzuges." — Ueber die Entstehung einer Gewitterwolke macht Herr Gutsbesitzer Scheidemann in Ballenhausen folgende interessante Mittheilung: „Aus dem Thalkessel (Mariengarten) stieg eine Wolkensäule auf, die etwa bis auf Haushöhe über dem Walde begann und enorme Wolkenmassen aus dem Walde aufzusaugen schien. Fast eine Stunde lang zogen lose schwarze Wolken mit rasender Schnelligkeit in diesem Schornstein in die Höhe, ballten sich oben zu einer immer grösser werdenden festen tiefschwarzen Gewitterwolke zusammen, und diese setzte sich gegen 3^h unter heftigem Blitzen und Donnern in Bewegung. — Oft habe ich vollständige Wirbel in den Wolken beobachtet." Das Auftreten local eng begrenzter Wirbel in dem Gewitter bezeugen auch Herr Oberverwalter Voigt in Mariengarten und Herr Oeconom Bartram in Reinhausen. Herr Voigt schreibt: „Die Wolken hingen dicht über der Erde und drehten sich mit fabelhafter Schnelligkeit im Kreise wie bei einer Windhose; die ältesten Leute haben so etwas nie gesehen. Dabei verspürten wir nicht mehr Wind wie vorher." Herr Bartram berichtet: „Als in Diemarden heftiger Hagel war, konnte man eine merkwürdige Strudelbewegung in den Wolken, verbunden mit eigenthümlichem Geräusch, beobachten". Ueber die Richtungen der Drehungen ist leider nichts angegeben. — Der Mittheilung des Herrn Director A. von Ehrenstein in Einbeck entnehme ich

Folgendes: „Die Wolkenbildung beim Wolkenbruch (im NW von Wenzen) konnte ich gut beobachten. Es war wie ein dunkles, fast blauschwarzes grosses Knäuel, das sich nach unten plötzlich öffnete. Die elektrischen Entladungen dabei gingen horizontal von Wolke zu Wolke und nur wenige Blitze schienen nach unten sich auszugleichen.“ — Herr Dr. Freiherr Grote auf Jühnde berichtet u. A.: „Bei dem Gewitter am Nachmittag muss in der Richtung nach S und SE ein Wolkenbruch gewesen sein; trichterförmige schwarze Wolken gingen bis zur Erde.“

Schliesslich theile ich noch die Ergebnisse exacter Messungen mit, wie sie aus den angehängten Tabellen folgen. Im Laufe des Vormittags ist das Barometer im ganzen Gebiete gefallen, und zwar im westlichen Theile, wo die Gewitter am heftigsten waren, am stärksten: Cassel 2.3 mm, Göttingen 1.9 mm (bis zum Ausbruch des Gewitters 2.5 mm), Heiligenstadt 1.7, Nordhausen 1.3 mm. Den weiteren Verlauf des Luftdruckes können wir nur in Göttingen genauer verfolgen, und zwar mit Hülfe eines von 15 zu 15 Minuten registrirenden Wagbarographen der hiesigen Sternwarte (Actien-Gesellschaft, vorm. Greiner jun. u. Geissler, Berlin) und einer Reihe von Beobachtungen, welche ich am Barometer der hiesigen meteorologischen Station im physikalischen Institute (Greiner u. Sohn, Berlin, Nr. 10) ausgeführt habe. Continuirlich registrirende Instrumente haben gezeigt, dass beim Eintreten eines Gewitters das Barometer vom Fallen zum Steigen übergeht. Man hat daher in der Barographencurve ein Mittel, das Eintreten eines Gewitters der Zeit nach zu bestimmen. Allein, wenn eine Reihe von Gewittern einander folgt, so kann es leicht kommen, dass die Sprünge in der Barographencurve wenig deutlich erscheinen. Nimmt man hierauf Rücksicht und beachtet man ferner, dass die auf einander folgenden Barometerlesungen zeitlich getrennt sind, also rasch auf einander folgende Wechsel dem Beobachter leicht, wenigstens theilweise, entgehen können, so wird es nicht verwundern, dass unsere Barographencurve keine grösseren Schwankungen aufweist. Aus ihr würden sich als Zeitpunkte, in denen Gewitter über unserer Stadt oder in deren nächster Nähe standen, ergeben: $2^h\ 45^m$, $3^h\ 30^m$, 4^h, $4^h\ 45^m$, $5^h\ 55^m$, $6^h\ 15^m$, 7^h, Termine, welche mit den übrigen Notizen einigermaassen im Einklang stehen. Für die Nachtgewitter liefert die Curve folgende Zeiten: $12^h\ 45^m$, $2^h\ 30^m$, $3^h\ 15^m$. — Die Regenhöhe ist in Göttingen erheblich grösser gewesen als an den anderen Stationen, an denen Messungen dieser Grösse ausgeführt wurden. Während der Nachmittagsgewitter fielen 68 mm, während der Nacht kamen noch hinzu 27 mm, das macht für einen Zeitraum von noch nicht 24 Stunden insgesammt 95 mm. Leider finden sich in unserem Gebiete nur sehr wenige Regenmesser. Es wäre dringend zu wünschen, dass wenigstens in einigen passend gewählten Orten, z. B. in dem von schweren Gewittern so oft heimgesuchten Gartethal, Regenmesser aufgestellt würden. —

Die übrigen Angaben in den Tabellen beanspruchen für sich allein nur untergeordnete Bedeutung, ich theile sie aber der Vollständigkeit wegen mit, vielleicht dass sie zur Vergleichung mit den Beobachtungen an anderen Orten nützlich sind.

Beobachtungen zu Cassel. Herr Dr. Möhl.

Zeit	Luftdruck	Temperatur	Feuchtigkeit Absol.	Feuchtigkeit Rel.	Bemerkungen
Juni 1. 6^h a. m.	744.0	13.2	10.5	94	
2^h p. m.	41.7	25.8	14.2	58	$1^1/_4$—$3^1/_4$ Gewitter im NE haltend, trocken, windstill
8^h	41.5	19.0	11.7	72	
10^h	41.8	16.8	11.7	82	Abds. Wetterleuchten ringsum.

Dassel, Herr Apotheker Lüring: Am 1. Juni fing am Morgen das Barometer stark an zu fallen, wir hatten im Schatten 24°.

Beobachtungen von Northeim, Herr Director Korkhaus: Regenhöhe vom Mai 31. 8^h p. m. bis Juni 1. 8^h p. m. 20.7 mm, in der Nacht zum 2. Juni fielen 7.1 mm.

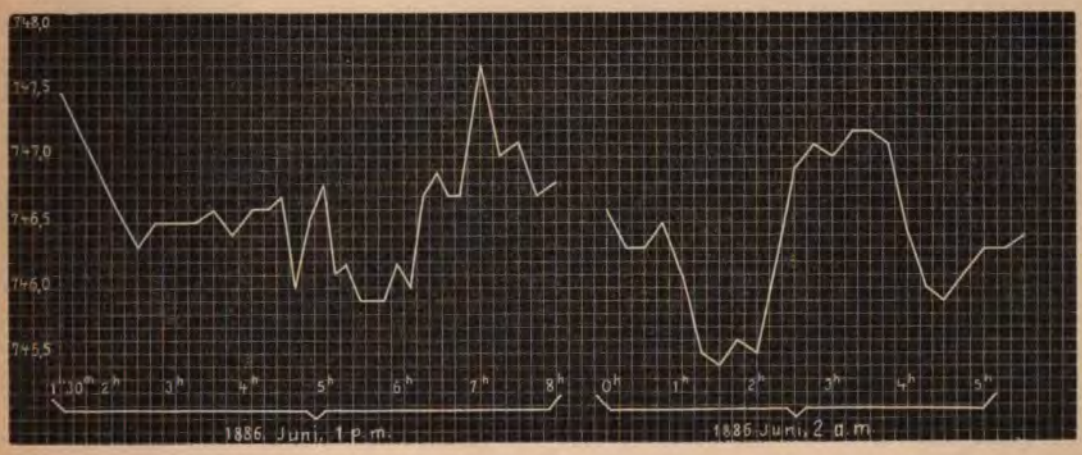
Beobachtungen zu Nordhausen. Herr Gymnasiallehrer Stern.

Zeit	Luftdruck	Temperatur	Feuchtigkeit Absol.	Feuchtigkeit Rel.	Wind	Bemerkungen
Juni 1. 6^h a. m.	743.6	15.2	10.6	82	E 3	Regenhöhe bis Juni 2. 8^h a. m.
2^h p. m.	42.3	22.2	13.1	66	SE 3	52.2 mm. Temp.-Max. 22.5,
10^h p. m.	41.8	15.6	13.2	100	NE 3	Min. 12.5.

Beobachtungen von Heiligenstadt: Herr Oberlehrer Honcamp. Das Barometer zeigte mittleren Stand, ist jedoch vom Morgen bis Nachm. 2^h um 1.7 mm gefallen. 2^h p. m. 24.2°, 9^h p. m. 16.0°. Niederschlagshöhe vom Nachmittag und Abend 44.0 mm.

Beobachtungen zu Göttingen. 1886 Juni 1.

Den Verlauf des Luftdrucks stellt die unten mitgetheilte Barographencurve dar; dieselbe ist theils nach den Angaben des von 15 zu 15 Minuten registrirenden Barographen der Sternwarte, theils nach den Barometerablesungen im physikalischen Institute gezeichnet, die Angaben des Barographen sind auf die des Stationsinstrumentes zurückgeführt.



2^h p.m. thürmten sich bei halb bedecktem Himmel in SW Gewitterwolken auf. Der erste Donner wurde 2^h 30 gehört. 2^h 45 begann es mit zunehmender Heftigkeit zu regnen, dabei fielen 3^h einzelne kleine Hagelkörner, wenige electrische Entladungen. 3^h 30 intensive Regengüsse mit erstem heftigen Gewitter. Kurze Unterbrechung. Dann 4^h neues Gewitter mit enormem Regen und schwerem Hagelschlag bis 4^h 5; der Regen dauerte mit fast ungeminderter Stärke an bis 5^h.

Die weiteren Beobachtungen haben die in der folgenden Tabelle zusammengestellten Werthe ergeben.

Zeit. p. m.	Luft-Temperatur ° C.	Luftfeuchtigkeit. Absol. Feucht.	Sättig.-deficit	Relat. Feucht.	Wind	Bemerkungen.
2h 0m	25.6	13.4	11.0	57	SE 1	Gewitterwolken in SW. Regen-Messer 0.0.
4 55	18.8	13.5	2.7	84	still	●²; 5h abnehmender ●.
5 5	18.0	14.5	0.9	95	still	aufklarend, abnehmender ●.
15	19.4	13.9	2.9	84	still	ringsum aufklarend, Gewitter im ESE.
25	17.9	13.6	1.7	90	E 3	● und ●², ⊤ in E und NE, einige Windstösse aus E.
35	18.8	12.8	3.4	80	E 2	● abnehmend; 5h 40 nur noch einzelne Tropfen.
45	18.6	12.9	3.0	81	E 2	trocken, ⊤ in N, in E aufklarend.
55	18.6	13.2	2.7	83	W 2	● tropfen aufklarend, 6h ●.
6 5	17.5	13.5	1.4	88	N 2	●³ und △⁰, rings bedeckt, in SW klare Stellen.
15	17.1	13.4	1.1	92	still	●, in SW, S und SE aufklarend.
25	17.4	13.0	1.8	89	still	●, in NE bedeckt, sonst stellenweise klar.
35	17.0	12.9	1.5	90	NW2	●² rings bedeckt, 6h 40 aufklarend.
45					S 1	trocken.

6h 50 p.m. neues schweres Gewitter mit ●² bis gegen 8h 30.

Während der Nacht mehrere schwere Gewitter von 12h bis 4h 30.

Regen-Messer Juni 1 9h p.m. 68 mm.
„ 2 7h a.m. 27.3 „
Zusammen 95.3 mm.

Göttingen, Ende Juni 1886.

Während des Druckes dieses Aufsatzes geht mir durch die Göttinger Zeitung vom 22. Juli 1886 eine auf amtlichen Erhebungen über den angerichteten Schaden gegründete Mittheilung zu, nach welcher dieser Schaden im Landkreis Göttingen, mit Ausschluss der beschädigten oder zerstörten Gebäude, auf 1,410,212 ℳ veranschlagt wird, im Kreis Duderstadt (Stadt und Land) wird derselbe auf 1,345,000 ℳ, im Kreis Einbeck auf 89,100 ℳ geschätzt.

Göttingen, den 24. Juli 1886.

Thermometer-Aufstellung.

Von Prof. H. Allen Hazen in Washington.

Prof. Wild hat kürzlich einen Aufsatz über diesen Gegenstand publicirt, unter dem Titel: „Neue Versuche über die Bestimmung der wahren Lufttemperatur", im Repertorium für Meteorologie, Band X, No. 4. Derselbe stellt die Frage in etwas anderem Lichte dar, als die bereits in der Zeitschrift der Oesterr. Ges. f. Meteor. erschienenen Abhandlungen (s. Bd. XIX, 1884, S. 433, und Bd. XX, 1885, S. 161), und eine kurze Besprechung desselben dürfte am Platze sein.

Während des Sommers 1885 hat Prof. Wild eine Serie von Beobachtungen folgender Art in St. Petersburg in Gang gesetzt: 1. Mit berussten und vergoldeten Thermometern im äusseren Holzgehäuse seiner Normal-Hütte, welche „nordwestlich vom Blechgehäuse in möglichster Nähe des letzteren" an einer Axe befestigt waren, die in schnelle Rotation versetzt werden konnte, sodass die Thermometer bis zu 16 m per Sekunde Geschwindigkeit erhielten. 2. Mit denselben Thermometern, frei in der Sonne beobachtet, in Ruhe und nach Rotation. Die wahre Lufttemperatur (t_a) wird daraus berechnet nach der Formel $t_a = t_m - 0.15\ (t_s - t_m)$, worin t_m die Temperatur der vergoldeten und t_s jene der schwarzen Kugel ist. 3. Mit einer Holzhütte, an der die Ost- und West-

wand ebenso wie die Südwand mit doppelten massiven Holzwänden versehen war, und in welcher das Thermometer in einem ganz geschlossenen, mit längerem Zuleitungsrohr versehenen Blechgehäuse sich befindet, durch welches von der freien Nordseite her Luft aspirirt werden kann. 4. Mit einem Schleuderthermometer mit blanker Glasoberfläche, in vollem Sonnenschein und in dem „sehr beschränkten Schatten" von Prof. Wild's Holzhütte.

Die Schlüsse von Prof. Wild aus obigen Beobachtungen, so weit sie vorzugsweise die Beobachtungen ohne Ventilation betreffen, sind die folgenden:

a. Die neue Hütte (s. oben No. 3) gab am 30. Juni 1885 eine um etwa 2.5° zu hohe Lufttemperatur.

b. Die normale Wild'sche Hütte giebt, in der Breite von St. Petersburg (60°), an stillen Sommertagen mit starker Insolation t_a um 0.5° zu hoch.

c. Ein Schwarzkugel-Thermometer im äusseren Holzgehäuse (s. oben unter 1) gab 1.4° zu hohes t_a.

d. Ein ebenso aufgestelltes, vergoldetes Thermometer gab 0.2° zu hohes t_a.

e. Nach Sonnenuntergang gaben, an klaren Tagen, die normale Hütte und das vergoldete Thermometer in der äusseren Holzbeschirmung 0.2° und das Schwarzkugel-Thermometer 1.0° zu tiefe t_a.

f. Das geschwärzte Thermometer gab im vollen Sonnenschein t_a um 4.3° und das vergoldete um 0.8° zu hoch an.

g. Das gewöhnliche Schleuder-Thermometer gab in der Sonne, um Mittag, t_a um 0.4° zu hoch und in dem sehr beschränkten Schatten der Holzhütte 0.5° zu niedrige Temperaturen. Am Abend nach Sonnenuntergang betrug seine Depression unter t_a 0.8°.

Prof. Wild bemerkt über das Ergebniss *a*: „Demgemäss wird man in niedrigen Breiten, wo die starken Strahlungs-Einflüsse die Regel bilden (und nicht wie in St. Petersburg und Pawlowsk eine Ausnahme sind und deshalb auf die Mittelwerthe ohne merklichen Einfluss bleiben), diese Fehlerquelle nicht durch eine Vergrösserung oder seitliche Schliessung der Holzhütte beseitigen können, sondern zur Ventilation des Blechgehäuses seine Zuflucht nehmen müssen oder dann den Effekt der Strahlung auf dieses durch eine modificirte Form der Holzhütte zu vermindern haben."

Ueber das Resultat *g* äussert sich Prof. Wild wie folgt: „Das mir unerwartete Resultat, dass das Schleuder-Thermometer auch um Mittag bei vollem Sonnenschein in dem sehr beschränkten Schatten meiner Thermometerhütte eine zu niedrige Temperatur zeigt, wird vielleicht zu einer einfachen Methode der Bestimmung der Lufttemperatur führen können; jedenfalls erheischt dasselbe weitere Untersuchungen behufs befriedigender Erklärung."

Durch die Verwendung von berussten und von polirten, metallbedeckten Kugeln für seine Thermometer hat Prof. Wild vielleicht einen kleinen Vortheil erlangt gegenüber den berussten und blanken Kugeln. Es scheint indessen wahrscheinlich, dass gegen die Anwendung einer vergoldeten Oberfläche Einwendungen zu machen sind, welche für eine versilberte nicht bestehen. Ich habe eine ausgezeichnet polirte Silberoberfläche auf 4 Thermometern von Mr. Brashcar von Pittsburg, Pa., erhalten, und ebenso einen sehr dünnen Spiegel von Gold auf einer anderen Thermometerkugel von Dr. J. H. Kidder von der Smithsonian Institution. Einige wenige Experimente mit diesen Oberflächen sowie mit der schwarzen und der blanken Kugel haben folgende Resultate ergeben.

Zahl der Beobacht.	t_s o	$t_s - t_{sil}$ o	berechn. Konst.	$t_s - t_{glas}$ o	berechn. Konst.
		Im Freien im Sonnenschein, März-Monat:			
86	16.7	6.1	0.30	4.9	0.65
		Im Zimmer im Sonnenschein:			
98	30.8	4.9	0.29	4.0	0.57
		Dunkle Wärmestrahlung:			
31	26.1	1.3	0.22	0.2	6.00

Wenngleich die obigen Experimente keine völlig abschliessenden Resultate geben, können dieselben doch als grosse Annäherungen an die Wahrheit betrachtet werden. Die versilberte Kugel giebt in direkter Sonnenstrahlung als Konstante ungefähr 0.3, und die blanke Glaskugel ungefähr 0.6. Wir können uns sicher auf diese relativen Werthe verlassen, welche zeigen, dass die Konstante nur etwa doppelt so gross ist bei der Glaskugel, als bei der versilberten, anstatt 60fach, wie Prof. Wild behauptet. Die Ergebnisse für „dunkle Wärmestrahlung" sind sehr interessant und zeigen sehr nahe die von Prof. Wild angegebenen Konstanten. Es ist nicht zu vergessen, dass es äusserst schwierig ist, dunkle Wärme gleichförmig auf 4 Thermometer wirken zu lassen, so dass die Resultate nicht so befriedigend sind, wie in den beiden anderen Fällen. Der Goldüberzug zeigte eine gleichmässige Konstante von 0.4 unter allen Bedingungen, aber da derselbe sehr dünn war, kann auf dies Ergebniss nicht viel Gewicht gelegt werden. Die obigen Experimente unterstützen andere, welche ich etwa zwei Jahre lang an Thermometern mit geschwärzten und blanken Kugeln gemacht habe. Es ist klar, dass bei deren Benutzung alle oder fast alle dunkle Wärmestrahlung von der Thermometerkugel ausgeschlossen sein muss. Dieses ist sehr leicht zu erzielen (? d. Red.), wenn man im Freien experimentirt, und man kann mit Sicherheit behaupten, dass das blanke und geschwärzte Schleuderthermometer, mit einer Konstante von 0.6 in der Formel, in vollem Sonnenschein angewendet, nahe das richtige t_a geben wird.

Bei Anführung der Resultate von Prof. Wild habe ich absichtlich alle jene fortgelassen, welche mit dem Ventilator gewonnen wurden. Ich habe bereits gezeigt, dass wir, da das Maximum- und das Minimum-Thermometer nicht ventilirt sind, hauptsächlich die Ablesungen ohne künstliche Ventilation untersuchen sollten. Es scheint mir, dass Prof. Wild's Vergleiche im Innern irgend einer Schutzvorrichtung nicht die Temperatur der freien Luft geben können, sondern nur jene der Beschirmung, einerlei wie die Thermometerkugel bedeckt sein mag. Die Resultate von Prof. Wild mit der neuen Holzhütte, welche von 3 Seiten doppelte Bretterwände hatte, sind sehr bemerkenswerth und unterstützen in auffallender Weise das, was früher über diesen Gegenstand gesagt worden ist. Es scheint uns indessen etwas überraschend, dass Prof. Wild nicht einsieht, dass die Verschalung der Südseite mit doppelter Bretterwand eine der Art nach gleiche Wirkung, nur in geringerem Grade, hervorbringen muss. Einer der besten Beweise dafür, dass seine ventilirte normale Hütte zu hohe Temperaturen liefert, liegt darin, dass das gewöhnliche Schleuder-Thermometer in deren Schatten um 0.5° tiefere Temperaturen giebt. Die Probe, welche Prof. Wild für die Ablesungen in seiner normalen Beschirmung anwendet, nämlich die rasche Rotation von Thermometern mit geschwärzter und vergoldeter Kugel im vollen Sonnenschein, kann wohl kaum als genügend angesehen werden, da die Konstante in der angewandten Formel

$$t_a = t_m - 0.15\ (t_s - t_m)$$

unsicher ist. Die oben erwähnten Experimente scheinen zu zeigen, dass für Sonnenschein seine Konstante etwas verändert werden muss. Da die Ablesungen des geschwärzten und des vergoldeten Thermometers im Ruhezustand am 1. Juli ein Mittel von resp. 33.9° und 30.3° geben, am 3. Juli aber 25.3° und 23.8°, so scheint die Aufstellung an beiden Daten nicht ganz gleich gewesen zu sein. Diese Vergleiche scheinen zudem auf einen abnormen Zustand der Goldoberfläche zu deuten; denn im Winter fand ich bei einer Lufttemperatur von 16.7° das versilberte Thermometer 10.6° und das blanke Glasthermometer sogar 11.8° unter dem geschwärzten stehend, also einen mehr als dreimal so grossen Unterschied zwischen geschwärzter und ungeschwärzter Kugel, als Prof. Wild für das schwarze und das vergoldete Thermometer am 1. Juli fand. Diese Resultate scheinen zu beweisen, dass Prof. Wild's vergoldetes Thermometer sogar höhere Angaben liefert, als das gewöhnliche blanke Glasthermometer.

Nicht das am wenigsten sonderbare Resultat von Prof. Wild ist, dass das Schleuder-Thermometer nach Sonnenuntergang, in klaren Nächten, t_a um 0.8° zu niedrig geben soll. Dies widerspricht direkt allen meinen Beobachtungen, welche ich hunderte von Malen gemacht habe. Ich finde, dass bei Sonnenuntergang und etwas vordem das Schleuder-Thermometer niedrigere Werthe liefert, als die Wild'sche Hütte, in Folge davon, dass die letztere in ihren Angaben nachbleibt; sobald aber die zunehmende Ausstrahlung des Zinkgehäuses gegen den Nachthimmel Platz greift, kommt das letztere stetig dem Schleuder-Thermometer näher und näher, bis es zuletzt, 3 oder 4 Stunden nach Sonnenuntergang, etwa 0.5° niedrigere Angaben liefert, als das Schleuder-Thermometer. Wenn Prof. Wild seine Thermometer an der Leeseite seiner Hütte und auf der Höhe der Thermometer in derselben 3 — 4 Stunden nach Sonnenuntergang schleudern will, wird er finden, dass das Schleuder-Thermometer etwas höhere Temperatur zeigt, als seine normale Hütte. Gewiss kann es keine bessere Methode zur Ermittelung der Lufttemperatur geben, wenn die Sonne unter dem Horizont ist, als mit dem gewöhnlichen Schleuder-Thermometer.

Es scheint mir, dass aus dieser Diskussion die folgenden Punkte klar hervorgehen:

1. Es ist wesentlich, dass wir als Grundlage für Vergleichungen das t_a unabhängig von allen Beschirmungen erhalten.

2. Die Temperatur, welche das Schleuder-Thermometer im beschränkten Schatten eines Gebäudes von 1 Kubikmeter Grösse zeigt, kann nicht weit von der Wahrheit abweichen. Wenn eine Differenz überhaupt da ist, so sind seine Angaben um Mittag etwas zu hoch.

3. Das blanke und geschwärzte Schleuder-Thermometer giebt annähernd die wahre Lufttemperatur, wenn wir als Konstante in der Formel 0.6 anwenden.

4. Die Suche nach einer stationären Beschirmung mit vollkommener natürlicher Ventilation muss die Hauptaufgabe sein.

Kleinere Mittheilungen.

Zur Höhe der Gewitterwolken. Herr Architect F. Kaiser in Wien schreibt uns: Zufällig ist es heute gerade ein Jahr, dass der Touristen-Club die Fischerhütte am Kaiserstein des Schneeberges hier eröffnet hat. An der Partie nahmen vielleicht 400 Personen Theil, welche alle folgende Erfahrung machten:

Abends nach 10 Uhr ging ein heftiger Platzregen mit leichtem Gewitter — nur spärliche Blitze — nieder, der bis gegen 4 Uhr früh dauerte und die Gesellschaft in den wenigen Räumen der Hütten am Backerboden zurückhielt, wohin sie sich geflüchtet hatte.

Bei Sonnenaufgang fing es an sich aufzuheitern, der Regen hörte auf und der Jäger meinte, nach Süden, nach dem Semmering zeigend, da es dort licht sei, werde es wohl den Tag über aushalten.

Wirklich blieben wir den ganzen Sonntag, mit Ausnahme eines halbstündigen Strichregens um 8 Uhr früh, vom Regen verschont und der Aufstieg geschah sogar — wenn auch verspätet — bei Sonnenschein und fast ganz reiner Fernsicht, letztere aber über, hoch über und zwischen den Gewitterwolken, welche sich ringsum, sowohl über Neustadt als über das Gebirge nach allen Seiten und mit grosser Heftigkeit entluden. Am interessantesten war ein vielleicht kaum eine Fläche von 4—5 Quadrat-Kilometer treffendes heftiges Gewitter über Buchberg, das in scheinbar dem untersten Viertel der zu überblickenden Erhebung sich über die rings von Sonnenschein erhellte Gegend entlud, und das von vielleicht 100 Personen, welche um diese Zeit — Mittag — noch ausser meiner Gesellschaft am Gipfel anwesend waren, mit ausserordentlichem Interesse beobachtet wurde.

Die Höhe wäre genauer anzugeben möglich, wenn der kleine Himberg vis-à-vis Buchberg in das Gewitter einbegriffen gewesen wäre, resp. vielleicht gar über dasselbe hervorgeragt hätte, er lag aber hell und klar von der Sonne beschienen da, und der Oeller wurde nicht mehr erreicht.

Am Schneeberge selbst war wechselnd Sonnenschein und Wolkenschatten, denn dünne Nebel zogen fort und fort unter spitzem Winkel also etwa von Südost gegen die Schneide vom Kaiserstein zum Alpengipfel hin und bedeckten die am Gipfel zuerst Angekommenen von Zeit zu Zeit vollständig, so dass ich es nicht gerathen fand, meine kleine Gesellschaft, unter welcher zwei Neulinge waren, hinauf zu führen, und wir über eine Stunde lang vor dem Dammböckhause im Moose uns in den Sonnenschein legten.

Erst als wir sahen, dass alle Nebel ebenso schnell verschwanden als sie gekommen waren, gingen auch wir hinauf, um oben das erwähnte Schauspiel der vielen — vielleicht ein Dutzend — tief unter uns sich entladenden Gewitter zu haben und ausserdem ein anderes nicht minder interessantes.

Der ziemlich lebhafte Südost brachte auch in unserer Höhe und darüber eine scheinbar riesige und feste Wolkenmasse gegen uns, sobald aber die ersten Vorläufer sich der Fläche der letzten dachartigen Erhebung näherten, riss der Wind sie in Fetzen über die Scharte zwischen Kaiserstein und mittlerem Gipfel hinüber, wo sie sich baldigst über der sonst hellbeschienenen, daher erwärmten Westwand auflösten.

Buchberg liegt 582 m über dem Meere, der kleine Himberg östlich davon 946 m. Der Kaiserstein 2080 m; die zu überblickende Höhe ist also 1500 Meter, ein Viertel hiervon beträgt circa 400 m, so dass nach meiner Schätzung das Gewitter sich in einer Höhe von 900 bis 1000 m, also in der des Himberges befand, was mit dem Augenscheine stimmt.

Silberne Wolken am nächtlichen Himmel. Im Anschluss an unsere Notiz im Juli-Heft der Meteorologischen Zeitschrift theilen wir mit, dass Hr. Dr. O. Jesse, der bereits die silbernen Wolken des Jahres 1885 eingehend studirt und das Beobachtungsmaterial in dieser Zeitschrift verarbeitet hat, in verschiedenen Journalen eine Aufforderung zur Beobachtung des Phänomens erlassen hat. Derselbe bittet um Mittheilung der Beobachtungen unter der Adresse: Herrn Dr. O. Jesse, Berlin, Sternwarte.

„Jede, auch die kleinste Notiz, wird mit Dank entgegengenommen.“ Obwohl bisher nicht bekannt geworden ist, dass die Erscheinung auch in anderen Erdtheilen gesehen ist, so ist es doch sehr wahrscheinlich, dass sie über die ganze Erde verbreitet ist. Es ist daher zu einer vollständigen Diskussion sehr wünschenswerth, dass die Erscheinung auch in anderen Theilen der Erde, besonders in südlichen Breiten beobachtet werde.

Zum Klima von Paraguay. Hr. Richard Strachan hat die meteorol. Aufzeichnungen von C. A. Henderson, brit. Consul in Asuncion, Paraguay, aus 1855—57 incl. bearbeitet und veröffentlicht im Quarterly Journal der R. Met. Soc. Vol. 11 pag. 238—240 die Resultate derselben. Die Instrumente sollen gute gewesen sein, doch sind deren Correctionen nicht bekannt. Das Thermometer war im Freien unter einer Beschirmung aufgestellt. Die Beobachtungen wurden zuerst um 6^h, Mittag, 6^h und Mitternacht angestellt, dann auch um 9^h, 9^h, 7^h und 3^h. Wir haben die Temperaturmittel aus 6^h, 6^h, Mittag, Mitternacht und aus 9^h, 9^h abgeleitet. Dieselben scheinen uns etwas zu hoch zu sein: der Januar 1856 scheint exceptionell heiss gewesen zu sein.

Dec.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Jahr
					Temperaturmittel							
26.8	30.0	28.3	26.4	22.7	19.6	17.7	18.4	19.9	20.7	23.9	26.8	23.4
					Regentage							
9.0	4.7	8.0	10 7	6.7	3.7	6.3	4.7	6.0	9.0	9.3	6.7	84.8
					Gewittertage							
7·3	3·3	4·3	6.3	2.7	1.7	2.0	2.0	2.3	5·3	5·3	3.0	45.5
					Klare Tage							
14 3	14.0	10.3	9.3	10.0	14.3	13.7	12.3	11.0	8.3	12.0	11.7	141.2

Die mittlere Häufigkeit der Winde (Zahl der Beobachtungen) geben wir blos für die Jahreszeiten:

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW.	Variab.
Sommer	12	22	7	7	14	2	1	1	24
Herbst	12	26	8	8	16	5	1	1	16
Winter	9	30	12	8	19	3	1	0	9
Frühling	9	23	4	7	17	6	1	0	17

Die Nordwinde bringen die höchste Temperatur und den niedrigsten Luftdruck, die Südwinde die niedrigste Temperatur und hohen Luftdruck. J. H.

Zum Klima von Trapezunt und Samsun. Der IV. Theil des Jahrganges 1882 der Annales du Bureau Central Météorologique de France enthält eine ganze Reihe von Beobachtungs-Resultaten, die von französischen Consuln hauptsächlich im Gebiete des Mittelmeers gewonnen worden sind und deren Bearbeitung Hr. Léon Teisserenc du Bort geleistet hat. Ein Circular des Ministers des Aeussern vom 30. März 1879 hat die Anregung gegeben, so dass von einer gewissen Zahl von französischen Consulaten nun meteorologische Beobachtungen angestellt werden. Würde dieses Beispiel bei den Consuln anderer Länder Nachahmung finden, so würde wohl bald manche empfindliche Lücke in dem meteorologischen Beobachtungsnetz der Erdoberfläche ausgefüllt werden können. Jedenfalls verdienen die französischen Consuln für ihre Leistungen die Anerkennung aller Meteorologen.

Wir beginnen hier damit, aus den von Hrn. Léon Teisserenc de Bort gelieferten Bearbeitungen der bis Ende 1882 eingelangten Beobachtungen Auszüge zu liefern.

In Trapezunt, 41° 1′ N, 37° 34′ E von Paris, hat Hr. Consul Guerry von September 1879 bis Ende 1882 meteorologische Beobachtungen angestellt. Die Temperatur-Aufzeichnungen mussten wegen Schwierigkeit der Aufstellung der Thermometer unterbleiben. Wir haben diese Lücke durch die Resultate der älteren Temperatur-Aufzeichnungen ergänzt. Diese älteren Aufzeichnungen, bei denen Luftdruck und Regen fehlen, werden durch die neue Reihe in erfreulicher Weise vervollständigt.

Teisserenc de Bort macht aufmerksam auf den eigenthümlichen Gang des Barometers, der übrigens viele Analogien an den Gestaden des Mittelmeeres findet. Er berechnet ferner eine Regenwindrose für Trapezunt, von der wir die Mittel des Jahres wiedergeben. Die Zahlen geben an, auf ein wieoftmaliges Eintreten einer bestimmten Windrichtung ein Regentag kommt.

N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
8.2	12.6	25.2*	15.2	12.6	8.2	**6.0**	8.4

Der Ostwind bringt am seltensten Regen, der Westwind am häufigsten. Die mittlere Zahl der Schneetage war:

Nov.	Dec.	Jan.	Febr.	März	April	Summe
0.2	0.8	3.0	3.0	3.3	0.7	11.0

Gewittertage giebt es im Mittel 6 bis 7 in Trapezunt, sie treten mit Winden zwischen S und NW ein.

Im Winter nehmen die Süd-, Südwest- und Südostwinde an Zahl zu, im Sommer die Ostwinde, nur der Juli macht eine Ausnahme durch die grosse Zunahme der Nordwestwinde,

die sich auch in Samsun wiederfindet. Die Nordwest- und Weststürme sind am häufigsten. Von den Südwinden bemerkt der Beobachter, dass sie im Sommer kühl seien, dagegen warm im Winter, obgleich sie dann von schneebedeckten Bergen herabkommen.[1])

Der Januar 1880 war sehr kalt und lieferte ungewöhnliche Schneemengen, desgleichen der folgende Februar und März. Die gesammte Schneemenge vom 29. December 1879 bis 25. März 1880 erreichte 2.5 Meter. Uebrigens lieferte auch im Februar 1882 ein Schneefall vom 8. zum 9. eine Schneemenge von 0.68 m (53.3 mm als Wasser gemessen).

Die Beobachtungen zu Samsun erstrecken sich über einen beträchtlich kürzeren Zeitraum, im ganzen 26 Monate. Der Beobachter war der französische Consular-Agent Numa Doulcet. Da die Aufstellung der Thermometer nicht günstig war und die Beobachtungsjahre extreme Winter hatten, sind die Temperatur-Mittel noch recht unsicher. Die absoluten Extreme waren 30.0° im August 1880 (aber wohl zu niedrig in Folge mangelhafter Aufstellung des Max.-Thermometers) und —8.5 am 14. März 1880. J. Hann.

Trapezunt 41° 1′ N 39° 54′ E v. Gr. 28 Meter.

	Luftdruck				Temp.	Bewölkung						Regen-		Samsun 41° 18′ N 36° 19′ E v. Gr. 8 m.		
	9h 20	3h 20	9h 20	Mittel	Mittel[2])	9h 20	12h 20	3h 20	9h 20	Mittel	Menge	Tage	Temp.-Mittel	Bewölkung	Regenmenge
Dec.	763.3	762.7	762.7	763.0	9.0	6.8	7.1	7.6	6.8	7.1	165	13.5	8.9	6.1	86
Jan.	64.1	63.6	63.9	63.8	6.8	6.7	6.6	7.3	7.2	6.9	92	11.7	7.3	6.7	58
Febr.	62.9	62.6	62.8	62.7	8.2	7.1	6.9	7.5	6.9	7.1	73	7.0	6.5	7.5	67
März	61.4	61.3	61.7	61.4	9.2	6.6	6.8	7.2	6.6	6.8	94	12.7	8.0	6.5	91
April	58.0	57.9	58.3	57.9	12.2	6.8	7.0	7.6	7.4	7.2	63	13.3	11.0	7.4	36
Mai	58.2	58.1	58.1	58.1	16.6	7.0	7.7	7.4	7.2	7.3	54	12.3	14.1	7.3	48
Juni	57.7	57.8	58.0	57.8	21.1	4.7	4.7	5.3	5.4	5 0	61	8.7	18.8	3.9	20
Juli	55.7	55.6	55.8	55.7	23.8	6.4	6.6	6.7	6.8	6.6	47	8.7	22.8	3.9	21
Aug.	56.2	56.1	56.4	56.1	24.3	5.2	5.4	6.3	6.1	5.8	83	8.3	23.2	3.2	38
Sept.	58.9	58.7	58.8	58.8	20.9	6.0	6.0	7.0	6.4	6.3	154	11.2	21.8	4.8	48
Oct.	60.8	60.6	60.6	60.7	18.5	5.0	4.6	5.8	4.9	5.1	91	11.0	16.9	5.3	79
Nov.	63.0	62.6	62.8	63.1	14.9	6.2	6.2	6.6	6.7	6.4	132	11.5	12.6	5.8	68
Jahr	760.0	759.8	759.0	59.9	15.5	6.2	6.3	6.8	6.5	6.5	1109	129.9	14.2	5.7	660

Häufigkeit der Winde in Procenten.

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Calmen
Winter	10	4	16	14	16	15	10	15	0
Frühling	15	9	33	8	6	7	8	14	0
Sommer	14	7	30	7	7	7	6	22	0
Herbst	7	6	19	11	17	13	8	18	1

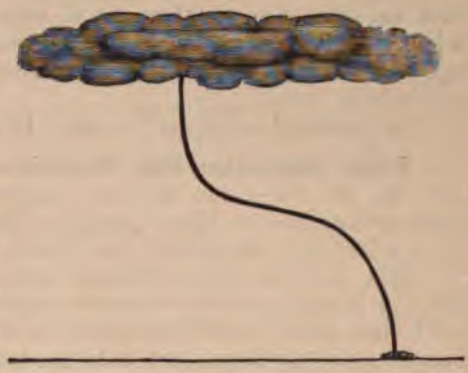
Einige Bemerkungen über Wasserhosen und Windhasen. In der Gegend über dem Golfstrom, besonders an der Grenze des Nordostpassats, beobachtet man oft die Entstehung von Wasserhosen, die sich mit aufkommenden langgestreckten Böenwolken, Wolkengürteln oder auch unvollständig entwickelten Bogenböen an deren Unterkante bilden und auf mehreren Stellen trichterförmige Spitzen nach unten hin absenken, welche sich zuweilen, nachdem sie sich einige Grade von der Wolke entfernt, wieder hinaufziehen oder auch ganz oder theilweise die Meeresfläche erreichen und dann als Wasserhosen vielen Schaden anzurichten vermögen. Noch zu Anfang dieses Jahres (1885) wurde die Rostocker Bark Ceylon durch eine Wasserhose über dem Golfstrom theilweise entmastet und dabei der Steuermann getödtet. Die Ausbildung dieser Phänomene geschieht gewöhnlich sehr schnell; geht sie in nächster Umgebung des Schiffes vor sich, so steht man solchen Naturgewalten hülflos gegenüber.

Viel häufiger noch als Wasserhosen werden die sog. Windhasen angetroffen. Diese erscheinen oft bei ganz heiterem Himmel und ohne sichtbare Verbindung mit einer Wolkendecke. Obgleich räumlich sehr beschränkt, vermögen sie dennoch eine ähnlich gefährliche Wirkung auszuüben, sodass Segel zerreissen, Raaen brechen und Stengen abgedreht werden. Alle diese Wirbelwinde zeigen zwar gewisse Aehnlichkeiten miteinander, doch giebt es Ausnahmen von der Regel.

---

[1]) Siehe über den Föhn in Trapezunt Zeitschrift für Met. XV (1880).
[2]) Zeitschr. f. Met. XV, 1880, S. 326.

Auf meiner letzten Reise von Pernambuco nach Brunswick trafen wir immer steifen Passat, der nördlich von den Bahama-Inseln allmählich südlich drehend, im Golfstrom nach Südwest überging und böig wurde. Die Wolken waren nicht besonders schwer, sie zeigten noch meistens graue Färbung in Streifenform, so dass wir nach dem Aussehen derselben keinen starken Wind erwarteten. Trotzdem kam um etwa 8^h Morgens den 14. December in 29° 14′ N. Br. und 79° 2′ W. L., Barometer 762.00, Luft 23.3°, Meer 24.5°, mit gelegentlichem Regen ziemlich heftiger Wind, während wir noch fast alle Segel stehen hatten, so dass unsere Vorbramraae brach und mehrere Segel zerrissen. Als wir noch beim Segelbergen beschäftigt waren, hiess es auf einmal: ein Windhase in Luv! Etwa 1—2 Seemeilen im SW jagte er das Meer im kleinen Umkreis von circa 50 Fuss auf und schien gerade auf uns los zu kommen. Wir hielten sofort etwas ab, liessen die Marssegel fallen, nahmen alle Hintersegel ein und konnten uns dann erst wieder nach dem Hasen umsehen, welcher, wenn das Schiff bewegungslos gewesen wäre, uns wohl getroffen hätte, nun aber hinten überging. Hierbei zeigte sich jedoch jetzt eine Eigenthümlichkeit, die ich sonst nie in direkter Verbindung mit diesen kleinen Phänomenen gesehen, nämlich ein langer lockerer hellgrauer Schlauch von scheinbar $^3/_4$ Sonnendurchmesser Dicke (also ungefähr 9 Fuss wirklicher Dicke) hing von der etwa 30° hohen Wolke in folgender Form herab:



Das Schiff war mittlerweile von NWzW-Kurs bis N abgefallen, der Wind, der beim Anfang der Böe und während der Zunahme der Windstärke SW geblieben, schralte bald bis WNW ab, zugleich flauer werdend. Als der Hase in Süd circa 2 Kabellängen hinter uns war, riss der Schlauch oben dicht unter der Wolke und wurde allmählich, doch auch ziemlich schnell kürzer. Das abgerissene Ende war oben ein wenig wulstig. Die den Wulst bildende Nebelmasse blieb auch, ohne sich zu vergrössern, so lange, bis die Erscheinung das Meer erreichte, welches ungefähr $^1/_2$ — 1 Minute dauern mochte, und legte sich dann, zuletzt mit dem Gischt zusammenfallend, gewissermaassen als Ring auf die Meeresoberfläche, womit Alles vorüber war. Die Drehungsrichtung wurde nicht beobachtet, da sie zuerst nicht sichtbar und ich dann durch die Sorge für die Takelung davon abgehalten war; später nahm der Schlauch ganz mein Interesse in Anspruch. Die ganze Erscheinung dauerte ungefähr 10 Minuten. Unser Barometer war seit dem 12. Dezember Mtts. stetig gefallen, am 13. in 27° 50′ N. Br. und 76° 45′ W. L. 767.0 (auf 0° red.), am 14. Mtts. in 29° 26′ N. Br. und 79° 4′ W. L., vier Stunden nach dem Windhasen am niedrigsten, 761.5, Wind NWzW 4. Von 4 Uhr Nachmittags bis 4 Uhr Morgens am 15. Dezember hatten wir dann Sturm aus NWzW 9.

Bemerkenswerth ist der Gegensatz zwischen der Loslösung dieses Schlauches dicht unter der Wolke weg und den Vorgängen bei Wasserhosen, die unten oder in der Mitte zerreissen und wobei dann die Wolke die Spitze wieder anzieht.

Schon einmal in meinem Leben habe ich einen ähnlich geformten, aber grossartigeren Schlauch am Himmel gesehen. Es ist lange her, 1855 etwa im August oder September, wir befanden uns zwischen Cap St. Vincent und Cadix, nach letzterem Platz bestimmt, als eines Nachmittags ein scharf begrenzter, nahezu die Farbe der weissen Cumuluswolken zeigender Schlauch von $^2/_3$ der Höhe des Zenits herunter schlängelnd, in ungefähr gleichmässiger Dicke, von scheinbar (?) einem Fuss Durchmesser, den Horizont erreichte, ohne dass wir auf der Meeresfläche Aufregungen bemerkten. Die Stelle, wo die Spitze das Meer erreichte, war also für uns unter der Kimm und lag in einer ziemlichen Entfernung von uns weg. Wir sahen das Phänomen reichlich $^1/_4$ Stunde, ob es oben mit Wolken in Verbindung stand, ob es allmählich verschwunden oder wie die Erscheinung sonst ihr Ende erreichte, weiss ich nicht mehr zu sagen. Zwei Tage nach uns kam in Cadix ein französisches Kriegsschiff ein, mit allen drei Masten gebrochen;[1]) ob durch denselben Wirbel, ist mir zwar nicht bekannt; wir vermutheten es und sahen nun erst ein, wie nothwendig damals unser Segelbergen gewesen.

[1]) Offenbar dasselbe französische Kriegsschiff mit drei gebrochenen Masten hat Herr Kpt. Pust, jetzt Assistent der Seewarte, damals auf der Stettiner Bark Arthur, im September 1855 etwa 100 Seemeilen westlich von Gibraltar gesehen. D. Red.

Mir ist der Vorfall lebhaft in Erinnerung geblieben und ich habe schon oft nach Aehnlichem ausgeschaut und es nun doch noch einmal gesehen.

Vielleicht sind bei sogen. weissen Böen ähnliche Gebilde vorhanden, die man wegen Mangel an Feuchtigkeit nicht sieht. Ich habe nie Gelegenheit gehabt, eine solche zu beobachten; bei Tage sind sie auf der Meeresfläche vorher bemerkbar, falls sie nicht gerade über einem Schiffe entstehen, aber ich habe nie gehört oder gelesen, dass Wirbel dabei vorkommen. Im Ganzen sind sie räumlich wohl von bedeutend grösserer Ausdehnung wie Windhasen und bei Annahme einer geringen schrägen Stellung des möglichen Wirbels, wobei dann nur eine Seite die Meeresoberfläche trifft, wäre die Drehung wahrscheinlich — ohne Wirbel ist die grosse Kraftäusserung schwer erklärlich.

Die Beschreibung einer Wasserhose, die wir am 30. Juni dieses Jahres in 21° 25′ S. Br. und 38° 40′ W. L. auf der Reise von Newcastle nach Santos sahen, mag hier aus dem Seewartejournal Platz finden: Wind Mtts. NW 5; Barometer 766.2. Um 1¾ Uhr kam eine grössere Wolkenmasse (Gürtel) von vorne auf, womit der Wind von SWzW abschralte. In Lee von uns, etwa 2 Seemeilen entfernt, bildete sich eine Wasserhose von 1 Grad Breite bei 25° Wolkenhöhe, 5 Grad nach unten ausgedehnt, lebhafte Wolkendrehung (Gewölk nicht ganz dunkel) mit den Zeigern der Uhr deutlich wahrnehmbar. Windhase über dem Meere darunter, wobei besonders die nördliche Seite des Phänomens am meisten Wasserstaub aufwirbelte. Sonst existirte keine sichtbare Verbindung mit der Trichterspitze und dem Meere. Nach 10 Minuten war Alles vorüber und aus dem Wolkengürtel entwickelten sich nach einer halben Stunde Nimbi mit concentrirten Regenstreifen, wobei der Wolkengürtel oben noch im Zusammenhang blieb.

Brunswick, Georgia, im December 1885. F. Niejahr.

Einige Nachrichten über Wasserhosen. Im August 1885 bestand an der Ostseeküste in der Nähe von Rostock wiederholt Neigung zur Bildung von Wirbelsäulen. Zuerst machte ich eine hierauf bezügliche Beobachtung am 15. August. Am Morgen dieses Tages wehte eine sehr frische, fast stürmische Brise aus westlicher Richtung, die im Laufe des Tages jedoch an Stärke abnahm und gleichzeitig mehr nördlich holte. Das Wetter war böig, der Himmel mehr oder weniger stark mit Cumuluswolken bedeckt. Als ich Vormittags 10 Uhr aus einem Walde heraustrat, der in gerader Richtung etwa eine Meile von der Seeküste entfernt liegt, zeigten sich in der nordwärts über dem Meere lagernden Cumulusbank zwei schwarze Wolkenstreifen, wie die, aus denen sich die Trombensäulen ins Wasser niederzulassen pflegen. Diese selbst vermochte ich nicht wahrzunehmen. Entweder konnten sie aus der grossen Entfernung nicht gesehen werden oder die Erscheinung war bereits vorüber oder überhaupt nicht zu Stande gekommen. Die Witterungsverhältnisse[1]) für Rostock waren an diesem Tage die folgenden:

	Thermometer trocken	Thermometer feucht	Bar.	Therm. am Bar.	Wind	Bewölkung	
8^h a. m.	14.0° C.	10.9° C.	767.1	15.0	W 7	cu. 8	böig, Min. 10.0° C.
2^h p. m.	16.1° C.	11.5° C.	67.5	15.4	NNW 4	cu. 5	11^h etwas Regen
10^h p. m.	13.5° C.	11.1° C.	67.4	15.7	NW 3	cu. str. 2	Max. 17,4° C.

Eine wirkliche Wasserhose ward am 25. August, Vormittags zwischen 9 und 10 Uhr in Warnemünde beobachtet, nachdem kurz vorher ein starker Regenguss voraufgegangen war. Mein Gewährsmann, Herr Dr. med. Riedel aus Aachen theilt mir über das Ereigniss mit: »Ich befand mich bei der hohen Düne im Osten von Warnemünde und hatte eben einen Regenschauer unter einem Busche abgewartet, als ich kurz nach beendetem Regen die Erscheinung wahrnahm. Ihre Entstehung konnte ich nicht beobachten, da die Wasserhose bereits ausgebildet war, als ich sie bemerkte. Eine schmale, lange, dunkle Wolke sandte einen langen Faden mit schmaler Basis aufs Meer hinab. Das Wasser trug an der Stelle, wo der Faden die Oberfläche traf, einen Dampfkegel, in dessen Innern ich den Faden verschwinden sah. Ich glaube auch aufspritzendes Wasser bemerkt zu haben, doch kann ich mich darin irren. Der Eintritt des Fadens ins Wasser war nach Schätzung ungefähr eine halbe deutsche Meile vom Lande entfernt, eher näher als weiter entfernt. Die Wolke zeigte eine Bewegung, die jedoch nicht mit der allgemeinen Windrichtung übereinstimmte. Während der Wind mässig aus W—WNW wehte, schritt die Wolke in der Richtung von NE nach SW fort. Der Faden

[1]) Die hier und im Folgenden für Rostock verzeichneten Witterungsangaben sind den an der Navigationsschule zu Rostock gemachten Beobachtungen entnommen. Die Höhe des Barometers über dem Meeresspiegel beträgt 17.5 m. Die Windstärken sind geschätzt und nach der zwölftheiligen Beaufortscala notirt.

folgte, indem die Wolke weiter zog, auf dem Wasser nach, jedoch mit geringerer Geschwindigkeit, so dass er allmählich sich immer schräger zur Wasseroberfläche stellte. Schliesslich zerriss er ungefähr in der Mitte. Der untere Theil fiel sehr langsam in sich (nicht geschlängelt wie ein Tau) zusammen, worauf sofort der Dampfkegel im Wasser verschwand. Das obere Ende zog sich wieder in die Wolke zurück, ohne dass scheinbar Stücke verloren gegangen wären. Die Retraction des Fadens in die Wolke war etwas später vollendet, als das Hinabsinken des unteren Endes ins Wasser. Auch dies Zusammensinken ging relativ langsam vor sich; es währte nach Schätzung etwa 15 bis 30 Sekunden. Es war nicht, als ob eine schwere Wassermasse fiele; sie würde rascher gefallen sein. Die Rissenden des Fadens waren spitz, der Faden selbst war sehr dünn, wie der Stiel eines Regenschirms im Verhältniss zum Schirm, wenn die Wolke den Schirm repräsentirt. Als die Wolke sich weiter bewegte, verlor der Faden allmählich an Stärke. Die ganze Erscheinung dauerte (sie konnte nicht viel früher begonnen haben, als zu der Zeit, da ich sie zuerst bemerkte) etwa eine viertel Stunde. Nachdem die Trombenwolke verschwunden war, regnete es am Lande nicht mehr; auch aus der Wolke selbst sah ich keinen Regen fallen. Eine Stunde später war es in den Dünen so heiss, dass ich mich veranlasst sah, nach Hause zu gehen.“

Ueber die Witterung am 25. August liegen mir folgende Angaben vor:

a. für Warnemünde[1]): 8^h a. m. Wind: W 5, bedeckt 4, Regen.
10^h a. m. „ WNW 6, bedeckt 4, Regen und böig.
12^h Mitt. „ WNW 5, bedeckt 4, wolkig, cu.
2^h p. m. „ WNW 5, Regen mit Böen von 6—7 Windstärke.
4^h p. m. „ WNW 6, bedeckt 4, wolkig, cu.
8^h p. m. „ WNW 6, bedeckt 4, wolkig, cu.

Windstärke in der Nacht vom 25. auf den 26. 7—6, Niederschlag am 25. 1.5 mm.

b. für Rostock:

	Thermometer trocken	Thermometer feucht	Bar.	Therm. am Bar.	Wind	Bewölk.
8^h a. m.	13.6° C.	12.5° C.	761.2	14.6°	NW 2	cu. 9, Min. 12.5° C.
2^h p. m.	15.6° C.	13.9° C.	61.4	15.5°	W 2	bed.
10^h p. m.	13.0° C.	11.8° C.	61.2	14.6°	NW 2	bed. zwisch. 8 u. 10^h etwas Regen, Max. 17.6° C.

Wie mir Herr Lootsencommandeur Jantzen in Warnemünde mittheilt, traten in Warnemünde auch am 18. und 19. August 1885 Windhosen auf. Am ersteren der genannten Tage, Morgens 8½ Uhr jagte eine Trombe in der Richtung von WNW nach ESE in einem Striche von circa 100 m Breite über die Mitte des Ortes hinweg. Durch die Gewalt des Windes wurden Fensterscheiben eingedrückt und Dächer der Häuser abgerissen; u. a. ward das Dach von dem massiven Eiskeller des Schlächters Schultz zu Warnemünde abgehoben. Das donnerartige Getöse, mit dem der Wind über die Häuser, welche er berührte, dahinfuhr, erschreckte die Bewohner derart, dass sie angsterfüllt aus ihren Wohnungen ins Freie stürzten. Zwei ähnliche Windhosen zogen an dem nämlichen Morgen um 6½ Uhr und 7 Uhr über das Meer, ebenfalls in der Richtung von WNW nach ESE, die eine auf die ostwärts vom Orte gelegene Schoomer Fischerbude, die andere etwas östlicher auf den Haideort zu. Am 19. August, Morgens 7½ Uhr, passirte abermals eine Wasserhose über das Meer aus nordwestlicher Richtung auf die Rostocker Haide zu. In den drei letzten Fällen erschienen die Tromben säulenförmig. Sie hatten, von Warnemünde aus gesehen, die Höhe eines gewöhnlichen Schiffes; ihre dunkle Gestalt zeichnete sich scharf am Horizont ab. Indem sie langsam in östlicher Richtung am Horizont dahinzogen, peitschten sie an ihrem Fusse das Wasser vor sich her.

Die Witterungsverhältnisse waren am 18. August 1885

a. für Warnemünde: 8^h a. m. Wind WNW 7, ganz bed. mit starken Böen, Regen u. Hagelschauer.
10^h a. m. „ WNW 5, halb bedeckt cu.
12^h Mitt. „ WNW 4, halb bedeckt.
2^h p. m. „ WNW 6, ganz bedeckt, dunstig.
4^h p. m. „ WNW 6, ganz bedeckt, dunstig.
6^h p. m. „ NW 6, ganz bedeckt, Regen.
8^h p. m. „ NNW 6, ganz bedeckt, Regen.

Niederschlag am Tage 6.0 mm, Niederschlag in der Nacht vom 18. auf den 19. Aug. 1.5 mm.

---

[1]) Die meteorologischen Notizen aus Warnemünde sind mir freundlichst von dem Lootsencommandeur Jantzen zu Warnemünde, welcher mit den Aufzeichnungen für die Deutsche Seewarte betraut ist, mitgetheilt worden.

b. für Rostock:

	Thermometer trocken	Thermometer feucht	Bar.	Therm. am Bar.	Wind	Bewölk.	
8h a. m.	10.8° C.	9.9° C.	752.3	13.8 C.	W 4	cu. 8	regnerisch, Min. 8.6°
2h p. m.	15.7° C.	11.8° C.	53.4	15.4 C.	NNW 3	cu.,ni.10	Niederschlag in 24h 9.6 mm
10h p. m.	10.9° C.	10.9° C.	53.6	14.0 C.	N 1		Nachm. regnerisch, Max. 15.7°

Am 19. August 1885 ward notirt:

a. für Warnemünde:

8h a. m.	Wind	NNW 4,	ganz bedeckt, dunstig.
10h a. m.	„	NW 3,	ganz bedeckt.
12h Mitt.	„	NW 3,	dreiviertel bedeckt, cu.
2h p. m.	„	W 2,	ganz bedeckt, Regen.
8h p. m.	„	SE 2,	ganz bedeckt, Regen.

Niederschlag am 19. August 1.5 mm.

b. für Rostock:

	Thermometer trocken	Thermometer feucht	Bar.	Therm. am Bar.	Wind	Bewölk.	
8h a. m.	13.4° C.	11.8° C.	755.0	14.0	NNW 2	cu. 8	Min. 8.6° C.
2h p. m.	13.7° C.	12.1° C.	55.5	15.5	WSW 2	cu. 10	Niederschlag in 24h 9.2 mm.
10h p. m.	11.5° C.	10.8° C.	56.1	13.6	SE 1	cu.,ni.10	Max. 15.3° C.

Ueber eine Wasserhose, die einem Schiffe von 561 Reg.-Tons-Raumgehalt ernstlichen Schaden zufügte, sind mir folgende Mittheilungen zugegangen: Die auf der Reise von Antwerpen nach Philadelphia begriffene Rostocker Bark „Ceylon“, Capitän Niemann, befand sich am 10. April 1885 ungefähr in 31° Nord-Breite und 71° West-Länge. Am Tage herrschte schönes Wetter; gegen Abend zog ein Gewitter herauf. Der Schiffer liess deshalb alle Segel, mit Ausnahme der Ober- und Untermarssegel festmachen und Abends 8 Uhr, da die Luft ein immer drohenderes Aussehen gewann, auch die Obermarssegel einnehmen. Das Wetter fing bereits an, sich wieder aufzuklären, als gegen 9 Uhr eine markirte, dunkle Wolke im Westen sichtbar wurde. Man hielt sie anfangs für ein fremdes Schiff; als die Erscheinung jedoch der Bark näher kam und die Gestalt eines Trichters annahm, wurde sie als eine Wasserhose erkannt. Die Segel waren, wie bemerkt, sämmtlich fest und daher ein Entrinnen des Schiffes unmöglich. Gleich darauf ward das Schiff an Backbordseite von der Wirbelsäule ergriffen und hart nach Steuerbord übergeschlagen. Das Fahrzeug kam so schief zu liegen, dass die Spitzen der Raaen fast das Wasser berührten. Der Vordertheil tauchte tief unter. Gleichzeitig ward das Schiff selbst, wie der Mann am Ruder beobachtete, von NNW nach SSE herumgedreht und dann mit einer solchen Gewalt auf die Backbordseite geworfen, dass Gross- und Besanmast über Bord gingen. Capitän Niemann hat weiter nichts mehr gesehen. Er ward von einem schweren Gegenstande getroffen und bewusstlos zu Boden gestreckt. Der ganze Vorgang soll etwa zwei Minuten gedauert haben. Als der Schiffer wieder zu sich kam, erfuhr er, dass sein Bruder, der Steuermann Niemann, welcher während des Ereignisses aus der Koje aufs Verdeck geeilt war, von einem der herabstürzenden Masten erschlagen worden sei. Die Leiche fand man vor der Kajütenthür an Backbordseite; Kopf und Brust waren zerschmettert. Vierzehn Tage später kam die Bark „Ceylon“ unter Nothmasten in Philadelphia ein. Das Schiff hatte ausser dem Verluste der Masten und der Takelage keinen erheblichen Schaden erlitten.

Rostock. Ferd. Raspe.

Ueber die Bildung von Wasserhosen. Die Annahme, die Herr Prof. Reye in seinem Werke: „Die Wirbelstürme, Tornados und Wettersäulen“ vertritt, dass Wasserhosen hauptsächlich an windstillen heissen Tagen auftreten, entspricht nicht den Thatsachen; im Gegentheil, bei böigem Wetter und umlaufenden Winden sehen wir sie z. B. im Calmen-Gürtel des Aequators am allerhäufigsten. Ich habe in der Singapore-Strasse 5 oder 6 Wasserhosen im September-Monat zu gleicher Zeit beobachtet, während der Wind fortwährend seine Richtung änderte und der Himmel voller schwarzer Wolken hing.

Selten ist man im Stande, zwei sich begegnende Winde zu beobachten, und daher verdient nachfolgende Beobachtung aus meinen meteorologischen Notizen mitgetheilt zu werden.

Die von mir geführte deutsche Bark „Eduard“ befand sich am 11. April 1877 im südindischen Ozean auf 7° S Br. und 85° E Länge auf der Rückreise von Bassein. Der Wind war in den letzten Tagen nordöstlich, Stärke 4, gewesen, er wurde dann flauer bis Stärke 3, während die Luft stark bewölkt war — Bemerkung im Journal: „Unbeständiger Wind, dicke

Luft mit harten Regenböen, eine Wasserhose dicht beim Schiffe«. Um 2 Uhr Nachmittags ging der Wind nach NW und frischte auf; wir befanden uns in einer Seemeile Entfernung von einem englischen Vollschiff, mit dem wir signalisirt hatten. Wir steuerten beide recht Süd und waren beide für Europa bestimmt.

Eine schwarze Wolke kam von SE gegen den Wind auf. Um $2^1/_2$ blies der Wind für uns aus dieser heranrückenden Wolke mit starkem Regen fast urplötzlich, so dass wir alle Segel back und Wind recht von vorne aus SE bekamen. Da das Schiff aber Fahrt hatte, so fiel es vom Winde ab, wir brassten die Raaen an und lagen jetzt SSW an. Die Böe war so heftig, dass wir die kleinen Segel aufgeihen mussten. Der nur $1^1/_2$ Seemeilen entfernte Engländer hatte den Wind noch aus NW und behielt ihn auch aus NW. Plötzlich bildete sich circa 300 Schritte hinter uns eine grosse Wasserhose und gleich darauf ging der Wind bei uns wieder auf NW; wir setzten unser Gross-Bramsegel und steuerten nun wieder mit dem Engländer parallel.

Ich beobachtete die Wasserhose genau; sie war an ihrer Grundfläche jedenfalls 30 bis 40 Schritte breit und reichte als schmale Säule sehr hoch hinauf in die Wolken.

Wir hatten frischen NW-Wind; ich sah, wie die an Grösse immer mehr zunehmende Wasserhose, deren Sausen und Geräusch wir deutlich hören konnten, schnell auf uns zukam, also nur allein noch unter dem Einfluss des NW-Windes stand. Wir nahmen schnell unser Bramsegel wieder weg. »Klar bei den Marsfallen«, die Untersegel wurden aufgegeiht und so erwarteten wir mit Spannung den Augenblick, wo die Wasserhose das Schiff erreichen würde. Das Wasser unter ihr kochte und zischte in fusshohen kleinen spitzen Wellen empor, es war ein Sausen wie beim schwersten Platzregen. Die Wolke, in welche die Wasserhose hineinreichte, war rabenschwarz; ich sah deutlich wie die Wassermassen[1]) in grösster Schnelligkeit in Windungen um einen hellen Streifen hinaufströmten. Dieser helle Streifen war scharf begrenzt von unten bis oben zu verfolgen; es wird ein wasserfreier Raum gewesen sein.

Unterdessen hatte sich die Wasserhose auf 100 Schritte dem Schiffe genähert, da bog erst die Wolke nach Westen ab und allmählich zog sie die ganze Erscheinung dicht hinter unserm Schiffe weg nach Westen zu. Wir konnten unsere Segel wieder setzen und waren um die Wahrnehmung einer interessanten Erscheinung reicher geworden.

Die Wasserhose blieb ungefähr noch eine volle Stunde nach Westen zu sichtbar.

Ganz ähnlich wurde die Bildung einer Wasserhose von der »Caroline Beton«, Capitain Schmidt, in fast derselben Gegend beobachtet, nur mit dem Unterschied, dass hier erst der Wind SSE war und die dicke Luft aus NW aufkam. Beifolgend gebe ich hier den Journal-Auszug wieder.

»Am 12. November 1881 in 6° 56′ S Br. und 104° 8′ E Länge traf uns auf der Reise von Foochow nach London um $9^1/_2{}^h$ Vormittags eine Regenböe mit dem Winde SSE 6, welche ungefähr eine halbe Stunde anhielt. Hierauf kamen dichte Wolkenmassen im Nordwesten auf. Um 11^h sahen wir im Nordosten eine grosse Wasserhose, die sich uns mit grosser Geschwindigkeit näherte; das Wasser kochte circa 10 Fuss hoch. Kaum zwei Schiffslängen von uns entfernt wurde dieselbe durch eine einsetzende Böe aus NW auseinandergetrieben. Hierauf folgte ein starkes Gewitter mit giessendem Regen, furchtbarem Donner und Blitz. Ein Blitz traf das Schiff und betäubte die Mannschaft. Als wir den Schaden untersuchten, fanden wir, dass der Blitz oben die grossen Brampardunen erfasst hatte und so an beiden Seiten hinunter gejagt war, die Reeling, 6 Zoll dick, durchgebrochen und dann an den Rüsten und durch den Beschlag der obersten Kupferplatte der Umkleidung des hölzernen Schiffes an beiden Seiten ins Meer gegangen war. Es hatte sich gleichzeitig ein intensiver Schwefelgeruch verbreitet und das Kupfer war zu Klumpen von 0.5 m Durchmesser aufgerollt (»wie eine geballte Faust«) und unterhalb zerrissen.« — Der Wind war vor dem Ereigniss um 8^h SEzS 4, ging gegen 10^h über SE und NE nach NW, war auch 12^h NW und drehte dann wieder über N nach SE bis SW (4^h p. m.) zurück.

Aehnliche Bedingungen, d. h. entgegengesetzte Luftströme, werden wohl auch bei der Bildung der Cyclonen im Nord-Atlantik maassgebend sein, die ja stets dann auftreten, wenn nördlich von der Linie der SW-Monsoon herrscht. Hier ein Bild, wie es beim Treffen des SW-Monsoon mit dem NE-Passat in der betreffenden Gegend aussieht.

Auf derselben Reise, auf der ich die Wasserhose beobachtete, in 7° N im Atlantik machte ich folgende Notizen: Nachdem ein paar Tage verhältnissmässig schön mit leichten SW-Winden und heiterer Luft gewesen waren, bezog sich die Luft und es wurde dick vom

---

[1]) Unter »Wasser« ist hier in Tropfen zerstäubtes Wasser zu verstehen, da eine solide Wassersäule von solcher Höhe eine physikalische Unmöglichkeit ist. D. Red.

Regen, wobei der Wind lebhaft wehend nach WNW ging. Darauf klärte die Luft oben wieder ab und wir sahen die Wolken aus E über uns weg in einer dem unteren Wind entgegengesetzten Richtung dahin ziehen. Also in den oberen Schichten drang der NE zuerst durch! Also mussten beide Winde etwas nördlich von uns in einer schiefen Ebene im Kampf mit einander gewesen sein.

Im Norden lag eine dicke Wolkenbank; dann wurde es still und plötzlich kam der Wind aus NE, erst flau, aber gleich lebhaft; wir waren mit 4 Schiffen zusammen, alle in 2 bis 4 Meilen Entfernung von einander. Ich stand mit meinem Schiffe am nördlichsten und westlichsten, mit Wind aus NNE und heftigem Regen; mit einemmal wurde der Wind wieder heftig aus NW, wir bekamen alle Segel back und das Schiff wurde umgebrasst; die Mitsegler in nur 2 Seemeilen Entfernung hatten inzwischen den Wind aus NNE. Ich lag ½ Stunde mit NW-Wind nach NNE quer vor meinen Collegen über, dann bekam auch ich den Wind aus NNE mit äusserst heftigem Regen. Nun aber blieb der Wind NE und am Abend klarte die Luft ab; wir sahen nun die unteren Wolken lebhaft aus NW ziehen. Bei allen Aenderungen fiel der Wind stets heftig aus den verschiedenen Richtungen ein.

Es ist ein Glück, dass der NE-Passat an seiner inneren Grenze schon sehr viel von seiner östlichen Richtung eingebüsst hat und nicht als ENE an den WSW-Monsoon hinantritt, sonst kämen wir in den betreffenden Monaten wohl aus den tropischen Wirbelwinden garnicht heraus.

Hamburg, Seewarte. Carl H. Seemann.

Zum Klima des Basuto-Landes, Süd-Afrika. Hr. P. Krüger hat mit einem Barometer Fortin und Thermometer, die vom Bureau Central Mét. in Paris beigestellt worden sind, nahezu ein ganzes Jahr hindurch an einem Punkt, sehr nahe dem Orte Thaba-Morena, regelmässige meteorologische Aufzeichnungen gemacht. Hr. Teisserenc de Bort hat dieselben bearbeitet und die Resultate im Annuaire de la Soc. mét. de France, Decemberheft 1884 veröffentlicht. Wir haben daraus den folgenden Auszug gemacht, der alle wichtigeren Daten zusammenfasst.

Thaba-Morena, Basuto-Land, 29° 46′ SBr. 27° 40′ E, 1700 Meter.

Temperatur Celsius

	Luftdruck Mittel	Schwkg.	Min.	7h	1h	Max.	10h	Mittel	Absolut. Min.	Max.	Bewölkung	Regen- Menge	Tage
Dec.	626.9	9.1	13.0	16.5	24.3	27.5	13.5	19.0	8.6	34.0	5.1	155	17
Jan.	26.6	8.2	12.7	15.2	23.0	25.9	16.4	18.6	9.1	31.3	4.3	125	16
Febr.	26.4	7.8	14.1	18.2	26.8	29.7	19.4	21.6	12.5	33.3	3.9	65	8
März	26.8	8.6	10.9	14.4	21.2	25.0	15.2	17.3	9.3	28.0	5.5	53	10
April	26.2	11.8	7.0	9.3	16 7	18.4	10.2	12.3	1.6	22.1	5.8	10	3
Mai	(29.2)	(11.0)	(4.9)	(7.0)	(16.0)	(17.5)	(8.6)	10.8	—	—	(3.4)	(5)	(1)
Juni	32.2	10.3	2.8	4.6	15.4	16.6	7.1	9.3	- 0.6	20.0	1.0	0	0
Juli	31.4	7.8	3.4	4.9	14.1	16.0	7.4	9.2	- 1.4	19.9	3.4	9	8
Aug.	31.1	8.9	5.1	6.5	17.4	19.6	10.0	11.7	- 0.4	26.4	1.5	3	2
Sept.	29.3	8 8	8.4	10.7	20.1	22.4	12.4	14.8	0.1	29.1	3.1	36	5
Oct.	27.5	11.4	8.7	11.4	20.9	23.2	12 9	15.4	1.6	32.0	3.7	54	7
Nov.	26 8	7.6	10.9	15.2	23 4	27.1	15.5	18.4	4.6	30.9	4 5	64	12
Jahr	628.4	16.6	8.5	11.2	19.9	22.4	12.4	14.9	- 1.4	34.0	3.8	579	89

Winde und Calmen.

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Calmen
Winter	8	3	22	3	3	2	13	2	31
Frühling	9	8	13	4	6	6	10	4	19
Sommer	8	16	9	3	5	2	12	4	25
(Herbst)	(4)	(4)	(9)	(2)	(5)	(1)	(4)	(1)	(5)

Juni: Weiden verlieren das Laub am 21. Juli: 1 Gewittertag, 4 Frosttage, 1 Reif, Mandelbäume sämmtlich in Blüthe am 25. August: 1 Gewittertag, 1 Frosttag, Weidenbäume belaubt am 23. September: 1 Frosttag, 4 Gewittertage. October: 3 Gewittertage. November: 5 Gewittertage, 1 Hagel. December: 6 Gewittertage, 1 Hagel. Januar: 5 Gewittertage. Februar: 4 Gewittertage, 2 Wetterleuchten.

Die Winde haben eine ausgesprochene tägliche Periode. Morgens und Abends wehen Ostwinde, Nachmittags Westwinde. J. H.

Lichtsäulen bei Sonnen-Auf- und -Untergang. Meinem Bericht über die Sonnensäule des 19. Mai (Meteorologische Zeitschrift Juli-Heft, S. 313 und 314) möchte ich noch beifügen, dass ich dasselbe Phänomen am folgenden Morgen (20. Mai) abermals gesehen habe. Der Horizont war jedoch im Gegensatz zum Vortag völlig wolkenfrei und die Morgenröthe fehlte. Aus diesem Grunde war die Säule minder auffallend, stand aber bezüglich ihrer Dimensionen gegen die Erscheinung des 19. Mai gar nicht zurück. Uebrigens wurde sie schon in einem etwas früheren Zeitpunkt bemerkt, weil ich gleich die Stelle des Horizontes ins Auge fasste, an welcher sie am Vortag erschienen war. Es sei noch hinzugefügt, dass ich auch in den Morgenstunden des 17. und 18. Mai mit Beobachtungen am Osthimmel beschäftigt war, ohne jedoch von einem solchen Phänomen etwas wahrzunehmen.

Ich beschränke meine Mittheilungen auf die am Morgenhimmel aufgetretene Erscheinung, weil eine solche im Allgemeinen doch nur ausnahmsweise beobachtet wird.

Wiener Sternwarte, 17. Juli 1886. Dr. J. Holetschek.

Dass dieses optische Phänomen keineswegs auf Wien und dessen Umgebung beschränkt, sondern auf einem weitausgedehnten Gebiet sichtbar war, zeigen die nachfolgenden zwei Mittheilungen, die uns zugingen:

Zu der Notiz »Meteorologische Optik« in Heft 7 der Meteorologischen Zeitschrift erlaube ich mir Folgendes zu bemerken.

Am 19. Mai l. J. hatte die evangelische Schuljugend der hiesigen Bürgerschulen ihren Frühlingsausflug nach dem 4 km südlich von der Stadt gelegenen Ausflugsort Zigeunerwald unternommen. Etwa eine Viertelstunde nach Antritt das Rückmarsches, also ungefähr um $7^1/_4{}^h$ Abends, machte mich einer der zahlreichen noch zurückgebliebenen Herren auf eine in NNW, also westlich von der Stadt, sich erhebende Lichtsäule aufmerksam, deren Höhe etwa 25—30° über dem Horizont betrug, bei einer Breite von einem Sonnendurchmesser. Von dem wolkenlosen, tiefblauen Himmel hob sich die vertikal stehende Lichtsäule scharf ab, und wir beobachteten sie beinahe eine halbe Stunde lang. Erst als ich nach $7^3/_4{}^h$ in einem Omnibus selbst die Rückfahrt in die Stadt antrat, verlor ich sie aus den Augen, sodass ich nicht sagen kann, wann sie verschwunden ist.

Bielitz (Osterr.-Schlesien), den 13. Juli 1886. Karl Kolbenheyer.

Bezugnehmend auf die in der Juli-Nummer der Meteorologischen Zeitschrift enthaltene Notiz über eine in Wien am 20. Mai cr. beobachtete Lichtsäule erlaube ich mir folgende Mittheilung zu machen.

Als ich am 20. Mai 8^h p. m. die Plattform der Sternwarte behufs der meteorologischen Beobachtung betrat, gewahrte ich über dem zwischen WNW und NW gelegenen Schornsteine der Anwand'schen Mühle eine helle, gelbliche, den Schornstein verlängernde Lichtsäule. Durch Veränderung meines Standpunktes erkannte ich die Unabhängigkeit des Phänomens vom Schornstein und sah, dass die Säule senkrecht über dem Punkte stand, wo die Sonne kurz vorher untergegangen. Da ich erst seit einigen Monaten meteorologischen Beobachtungen obliege, so wusste ich nicht, dass diese Erscheinung eine seltene ist und beobachtete sie nicht weiter, sondern trug in das Beobachtungsjournal nur ein: »Senkrechte Lichtsäule über der Sonne«.

Dass die Erscheinung mit der in Wien beobachteten in Zusammenhang steht, unterliegt wohl keinem Zweifel und ist bei der beträchtlichen Entfernung immerhin interessant.

Breslau, Sternwarte, den 18. Juli 1886. Felix Koerber, 2. Assistent.

Zum Giessener Hagelfall vom 1. Juni d. J. Meiner Mittheilung über den Hagelfall möchte ich noch zwei Bemerkungen hinzufügen.

Das grösste Gewicht eines Hagelstücks, welches ich habe in Erfahrung bringen können, — ich selbst habe keine Wägungen gemacht, wohl aber eine grosse Zahl anderer Beobachter — betrug genau 50 g. Das Durchschnittsgewicht von 10 Körnern bestimmte ein Beobachter zu 29 g.

Ferner hat Herr Professor Streng den Gipsabdruck eines frisch gefallenen grösseren Hagelstücks genommen, welchen er gegen Einsendung von 20 Pf. allen sich dafür Interessirenden gern zur Verfügung stellt.

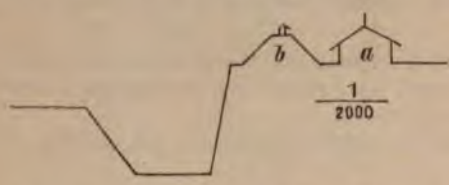
Vergleicht man denselben mit einem von Professor Kohlrausch genommenen, der bei Gelegenheit eines vor mehreren Jahren in Würzburg stattgehabten Hagelfalls erhalten wurde, so besteht zwischen beiden eine bemerkenswerthe Aehnlichkeit: Beide Stücke sind in einer Richtung stark zusammengedrückt, am meisten in der Mitte, wo sich beiderseits eine starke Vertiefung zeigt.

Giessen, im Juli 1886. C. Fromme.

Notiz über einen Blitzschlag in Prag. Am 29. Mai l. J. vor Sonnenaufgang ging über Prag ein schweres Gewitter nieder. Auf Stadt und Vororte entfielen 8 Blitzschläge, welche meist nur unbedeutende Schäden anrichteten. Einer derselben aber tödtete einen in der Kaserne am »blinden Thor« wachehaltenden Soldaten. Die Entladung scheint zum grössten Theile durch das Gewehr desselben erfolgt zu sein; ein Zweigfunke schlug an der Wand des Schilderhäuschens unter Benutzung mehrerer Brettnägel nieder und liess dasselbe bis auf kaum sichtbare Verkohlungen unverletzt, ein zweiter traf den Mann selbst in die Stirne.

Die Stellung dieses Wachpostens war exponirt. Mehrere andere in vollständig ähnlicher Weise aufgestellte Wachen blieben verschont.

Es befinden sich die erwähnten Wachplätze auf den höchsten Stellen einer Fortification, welche zunächst einige Lagerhäuser, im Weiteren eine der höchsten Partien der Stadt, den »Windberg«, eine ziemlich isolirte Erhebung, umschliesst. Nach aussen schliesst sich an den Hauptgraben ein weiter freier Platz an, von Häusergruppen einer Vorstadt umgeben.



Die Höhenverhältnisse sollen durch nebenstehendes Profil veranschaulicht werden

Die von dem Walle *b*, welchen die Wachen zu beschreiten haben, etwa 20 m entfernten Lagerhäuser *a* sind versehen mit einer unzureichenden Blitzschutzvorrichtung. Die Auffangstangen derselben sind kaum höher als die Schilderhäuschen.

Es ist hervorzuheben, dass gerade diese Befestigung sehr häufig von Blitzschlägen heimgesucht wird.

Es wäre demnach zu empfehlen, an diesem Orte 15—20 m hohe Auffangstangen in genügender Zahl auf dem Walle, nicht aber in unmittelbarer Nähe der Wachen zu vertheilen.

Prag, im Juni 1886. Gustav Jaumann,
Assistent am physikal. Institut der deutschen Universität.

Klima des Isthmus von Panama. In dem IV. Bande des Jahrganges 1882 der *Annales du Bureau Central Mét. de France* finden wir die ersten authentischen Mittheilungen über die Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen der Stationen am Isthmus von Panama. Leider umfassen dieselben nur eine sehr kurze Zeit, und zwar nicht einmal die kompleten Jahre 1881 und 1882. Die Ergebnisse der Beobachtungen verdankt man Herrn Léon Teisserenc de Bort.

Die Beobachtungsstationen sind Colon, an der atlantischen Küste, Gamboa, ziemlich in der Mitte der Landenge, in 50 m Seehöhe, und Naos, eine Insel an der pacifischen Küste.

Wir haben aus den Tabellen alle wichtigeren Daten ausgezogen und übersichtlich zusammengestellt, die Mittel zum Theil neu berechnet.

In Colon beginnt die Herrschaft des NE-Passates im December; man findet dann noch zuweilen Winde aus SE und S, die aber im Januar völlig aufhören. Sie beginnen erst wieder im April, welcher den Uebergang von Winden zum Sommer vermittelt. Von Mai an nehmen die NE-Winde rasch ab, und die Winde von S und NW werden sehr häufig; dies dauert bis December. Die N- und NW-Winde von Colon sind Seewinde, da beim Aufhören des Passates die Land- und Seewinde sich einstellen.

In Gamboa beginnt die Trockenzeit im December und wird durch das starke Vorherrschen der E- und N-Winde charakterisirt. Das ist auch noch im Januar der Fall. Im Februar, März und April hören die Ostwinde ganz auf, und NW-Winde werden sehr häufig. Mit dem Monat Juni stellt sich das Regime des Sommers völlig ein, man findet dann alle Windrichtungen, aber der NE bleibt noch häufig und gelangt im September wieder zur Herrschaft. In Naos tritt der Passat viel weniger dominirend auf als an den anderen Stationen, die Winde aus N, NNE und NE machen nur 23 pCt. aller Windrichtungen aus, die Winde aus WNW, NW und NNW dagegen 45 pCt. Im Januar, Februar und März fehlen die Winde von SE bis W fast ganz. Von Beginn des April nehmen dieselben an Häufigkeit zu, dominiren im December und hören im Januar wieder auf.

In Colon fallen 289 cm an 227 Tagen, in Gamboa 182 an 174 und in Naos blos 78 cm an 127 Tagen. Die Trockenzeit umfasst Januar, Februar, März und einen Theil des April, die Regenzeit die übrigen Monate. Eine Unterbrechung der Regenzeit tritt aber ein im September, der Zeit, wo das äquatoriale Minimum nach Süden zurückweicht; im November stellt sich ein zweites Maximum des Regenfalles ein. Diese November-Regen sind an der atlantischen Küste am stärksten, weil das Meer um diese Zeit eine sehr hohe Temperatur hat.

Die Seehöhen der Barometer sind nicht angegeben; wir müssen eben aus dem Jahresmittel für Gamboa (zu 762.1!! mm angegeben) schliessen, dass die Barometerstände auf das Meeresniveau reducirt sind. Da aber eine Luftdruckdifferenz von 5.5 mm zwischen Gamboa und Naos, oder auch nur von 2.8 zwischen Colon und Naos im Jahresmittel nicht bestehen kann, müssen wir die Mittel von Gamboa und Naos als einer Korrektion bedürftig ansehen.

Colon 9° 22′ N, 79° 55′ W.

	Luftdruck	Temperatur Cels.						Absolute Extreme		Relative Feuchtigkeit	Bewölkung	Regen	
	Mittel[1])	6h	1h	9h	Mittel	Mittel der tägl. Extreme	Tägl. Ampl.	Min.	Max.			Menge	Tage
Dec.	759.3	25.3	28.3	26.2	26.6	26.0	6.8	21.5	30.6	82	4.1	196	15
Jan.	58.9	25.7	28.0	25.9	26.5	26.0	5.5	22.0	29.6	78	5.0	42	11
Febr.	60.5	25 2	27.8	25.6	26.2	25.7	6.2	20.6	30.6	77	5.0	28	12
März	61.9	25.5	28.0	25.9	26.5	25.3	4.9	19.9	30.0	76	3.8	40	10
April	61.6	26.2	29.0	26.5	27.2	26.0	7.6	20.0	34.4	77	4.2	54	14
Mai	58.7	25.0	28.7	26.7	26.8	27.1	8.1	20.4	34.3	84	5.9	296	21
Juni	59.1	25.0	28.4	26.2	26.5	26.4	7.3	20.8	34.3	87	7.1	444	26
Juli	59.7	25.4	28.3	26.5	26.7	26.6	7.4	20.4	33.5	87	7.3	398	26
Aug.	59.6	24.5	28.0	26.2	26.2	26.2	8.1	17.3	33.4	88	6.9	259	24
Sept.	59.3	24.4	28.2	25.8	26.1	26.0	8.5	19.0	33.2	88	6.3	215	21
Oct.	59.2	24 2	28.1	25.1	25.8	25.9	9.1	19.2	33.4	88	6.2	354	25
Nov.	58.9	24.4	28.0	25.2	25.9	25.5	8.2	20.6	31.5	87	6.6	561	23
Jahr	59.4	25.1	28.2	26.0	26.4	26.1	7.3	17.3	34.4	83	5.7	2887	228

	Naos 8° 57′ N, 79° 31′ W. v. Gr.											Gamboa.		
	Luftdruck	Temperatur			Mittel	Absolute Extreme		Relative Feuchtigkeit	Bewölkung	Regen		Temp.-Mittel	Bewölkung	Regen
	Mittel[1])	6h	1h	9h						Menge	Tage	6h 1h 9h		
Dec.	756.4	23.9	28.7	25.1	25.5	33.5	22.3	81	2.7	72	8.5	26.0	3.6	131
Jan.	56.4	22.8	27.9	24.3	25.0	32.8	21.0	78	1.8	0	0	25.9	2.2	0
Febr.	57.5	22.1	27.5	24.0	24.5	32.0	20.2	77	1.8	2	2	25.7	3.1	0
März	57.7	22.3	27.7	23.8	24.6	32.0	20.0	77	2.7	0	2	24.7	4.7	13
April	56.6	23.3	29.6	25.3	26.1	33.5	20.0	78	3.5	24	8	24.3	4.0	38
Mai	56.4	24 6	29.0	25 8	26.5	34.8	19.5	84	5.1	202	16	25.4	4.4	218
Juni	56.2	25 0	29.6	25.7	26.8	34.5	22.0	85	5.0	129	18	26.7	3.7	159
Juli	56.5	24.7	29 4	25.6	26.5	33.0	22.0	86	4.1	42	11	26.2	3.3	256
Aug.	56.9	24.6	27.9	25.4	25.9	33.2	22.4	87	4.5	27	13	25.3	4.1	216
Sept.	56.4	24.5	28 3	25.6	26.1	32.0	23.0	86	4.7	37	12	25.4	4.0	300
Oct.	56.2	24.2	27.1	25.2	25 5	32.5	22.2	87	4 0	81	19	25.4	3.5	216
Nov.	56.3	24.4	27.9	25.1	25.8	33.5	22.3	85	3.4	161	17.5	25.3	4.4	270
Jahr	756.63	23.9	28.4	25.0	25.7	34.8	19.5	83	3.6	777	127	25.5	3.9	1817

Kohlenstaub auf dem Ocean. Am 17. November 1885 wurde in 50° N. Br. und 16.3° W. L. starker Niederschlag von Kohlenstaub beobachtet, der wahrscheinlich durch den an diesem und den beiden vorhergehenden Tagen herrschenden starken Oststurm von der etwa 460 Seemeilen entfernten englischen Küste aufs Meer hinausgeführt worden war. Desgleichen am 18. in 49° N. Br. und 13.8° W. L.

(Aus „Deutsche Seewarte: Monatl. Uebersicht d. Witterung, Nov. 1885“).

Meteor. Am 19. Mai 9h 36m p. m. (Prager Zeit) hatte ich Gelegenheit, ein Meteor zu beobachten, welches sehr langsam von N nach S sich bewegend, etwa 25° über dem Horizont verschwand; es ging nahezu durch den Zenit (Abweichung etwa 5° westlich), war durch 5 Sekunden sichtbar, hellgrünlichweiss gefärbt, funkensprühend und hinterliess einen lange sichtbaren Silberstreifen.

Graz, am 20. Mai 1886. Karl Prohaska.

[1]) Im Meeresniveau.

Zur Temperatur-Aenderung mit der Höhe. Im Verlaufe der Monate Juli-August 1885 habe ich im Vereine mit Professor J. Peterin Beobachtungen der Lufttemperatur zu Fužine vorgenommen, und zwar hauptsächlich mit der Absicht, die Resultate den Fiumaner Aufzeichnungen gegenüber zu stellen.

Fužine liegt in dem etwas über eine geographische Meile langen Thale der Licanka, welches keine Oeffnung gegen die See hin aufweist. (Das Flüsschen verschwindet in Höhlen nahe dem Dorfe Lic). Strasse und Eisenbahn haben vorerst Steigungen zu überwinden (die erstere eine solche im Betrage von 190 m), bevor sie gegen die See hin abfallen können. In der Luftlinie beträgt die Distanz Fiume-Fužine nahezu drei geographische Meilen, wobei sich der letztere Ort E $^1/_2$S von dem ersteren befindet. Nimmt man die Seehöhe endlich nach den Angaben der Generalstabskarte, so hätte man die folgenden Coordinaten des Beobachtungsortes: $\varphi = 45° 18' 25''$, $\lambda = 14° 42' 50''$, $h = 725—730$ m. Die Umgebung Fužines gehört nicht mehr zum Gebiete der Mittelmeer-Flora; man findet dort, wie in Steiermark, ausgedehnte Nadelholz- und Buchenbestände. Die Versuche, Wein oder Mais zu kultiviren, missglückten im ganzen Thale der Licanka.

Da an eine zweckentsprechende Aufstellung des Instruments nicht zu denken war, verwandelten wir dasselbe durch Anbringung einer geeigneten Schnur in ein Schleuderthermometer, mittels welchem wir täglich dreimal, und zwar in Uebereinstimmung mit der Fiumaner Station, um 7^h a. m., 2^h p. m. und 9^h p. m. die Wärmegrade der Luft im Schatten bestimmten. Wurde das Instrument möglichst geschützt vor Strahlung an einem Baumaste aufgehängt, so ergab es in der Regel eine etwas höhere Temperatur als unmittelbar nach dem Schleudern (um 0.0° bis 0.5°, am häufigsten um 0.2°).

Im Verlaufe der ganzen Beobachtungs-Campagne kam es nie vor, dass zu Fužine eine höhere oder auch nur die gleiche Temperatur beobachtet wurde wie zur entsprechenden Tagesstunde in Fiume.

Temperatur-Abnahme mit der Höhe zwischen Fužine und Fiume

Celsius-Grade pro 100 m

Juli	7^h	2^h	9^h	August	7^h	2^h	9^h
6.—10.	0.77	0.83	0.98	1.— 5.	0.67	0.57	0.44
11.—15.	1.04	0.97	0.73	6.—10.	0.71	0.73	0.59
16.—20.	0.93	1.20	1.12	11.—15.	1.01	0.83	0.63
21.—25.	1.08	1.16	1.05	16.—20.	0.78	0.94	0.79
26.—31.	1.03	1.00	1.13	21.—25.	0.72	0.74	0.89
				26.—31.	0.69	0.59	0.50
Mittel 6.—31.	0.97	1.03	1.00	1.—31.	0.76	0.73	0.64

Mit Rücksicht auf die drei Beobachtungsstunden trat im August des Morgens die stärkste, des Abends dagegen die geringste Wärmeabnahme mit der Höhe ein; im Juli scheint jedoch diese Abnahme um 2 Uhr und des Abends um ein geringes grösser gewesen zu sein als des Morgens.

Im Allgemeinen dürften bei durchgreifenden südlichen Winden die Temperatur-Unterschiede zwischen Fiume und Fužine kleiner sein als bei nördlichen; auch glauben wir, dass die Gebirgsnebel, besonders die des Morgens eintretenden, eine namhafte Depression der Temperatur und damit eine Vergrösserung des in Rede stehenden Unterschiedes bewirken.

Fiume, 31. März 1886. Julius Wolf, k. k. Professor.

Bemerkungen zu den Barometervergleichungen des Herrn K. K. Linienschiffs-Lieutenant A. Sobieczky. Von Herrn G. M. Whipple, Superintendent des Kew-Observatoriums, geht uns nachfolgende Mittheilung zu: „Im Juni-Heft der Meteorologischen Zeitschrift S. 274 findet sich ein Bericht des Herrn K. K. Linienschiffs-Lieutenant Sobieczky über Barometervergleichungen, welche sich auf eine Vergleichung des Normalinstrumentes zu Kew und des Barometers No. 1219 von Casella zu Belen in Havanna stützen. In einer Fussnote wird darauf hingewiesen, dass es wichtig wäre, das Datum dieser Vergleichung zu kennen. Ich habe unsere Berichte durchgesehen und finde, dass das Instrument im März 1882 verglichen wurde. Allein die Differenz Normal-Kew — Casella 1219 war — 0.30 mm anstatt Normal-Kew — Casella 1219 = 0.00, wie es in dem betreffenden Bericht heisst.

Eine Notiz über den Vergleich von Adie 148 und Fabre et Kun. mit dem Instrument in Kew vermochte ich nicht zu finden.

Sie würden mich durch Aufnahme einer Notiz hierüber in die Meteorologische Zeitschrift verpflichten.“

Kew Observatory, den 23. Juli 1886. G. M. Whipple.

Intensiver Frost am 8. Mai in Steiermark. Nachdem der abgelaufene April einen der Entwicklung der Vegetation sehr günstigen Verlauf genommen hatte, wurde am letzten Monatstag durch ein starkes Gewitter ein Umschlag in der bis dahin warmen Witterung eingeleitet, und waren namentlich die Tage vom 3. bis 7. Mai wie anderwärts so auch in Steiermark durch starke NW-Winde charakterisirt, welche in den Nordalpen von Schneefällen begleitet waren. Trotzdem die Temperatur öfters auf 1 bis 2° C. Wärme herabsank, gab es, da die Luft ununterbrochen bewegt war, bis zum 7. keinerlei Reif. In der Nacht zum 8. trat Windstille ein; 10^h p. des 7. zeigte das Thermometer in Gratz bereits —0.5° C.; in der Nacht fiel es weiter und um $^1/_2 6^h$ früh des 8. konnte sogar —4.8° abgelesen werden. Zu Reinthal (östlich von Graz) wurde am nämlichen Morgen —5.0C. beobachtet; an den Brunnen starrten dicke Eiszapfen und viele Hausdächer und Brücken der Stadt erschienen infolge der starken Reiflage wie mit Schnee bedeckt. Die Folgen des Frostes waren sehr verderblich; Eschen- und Eichenblätter sind sammt den jungen Zweigen verdorrt, die sehr reichen Blüthenansätze der Nussbäume vollkommen vernichtet, Sträucher von Polygonum cuspidatum, von Clytra etc. zur Wurzel hinab erfroren und zusammengebrochen, Gurken trotz der üblichen Beschirmung zu Grunde gegangen. Im Murthale sind stellenweise sogar die Rosskastanientriebe erfroren; die Wiesen um Pettau schienen mit Schnee bedeckt zu sein, in der Gegend um Marburg zerstörte der Frost mancherorts sogar das Mark der Rebenzweige, so dass die Stöcke dicht über der Wurzel abgeschnitten werden müssen. — In der Nacht zum 9. Mai sank in Graz die Temperatur abermals auf 0°, und am Morgen des 17. wurde daselbst bei —0.2° C. abermals Reif verzeichnet.

Graz, am 20. Mai 1886. Karl Prohaska.

Zum Klima von Tripoli, Rabat und der Canarischen Inseln. Die Beobachtungen in Tripoli sind von dem französischen Consul Herrn Féraud angestellt, und zwar um 1^h, $7^h 30^m$ a. m. und 9^h p. m. Sie umfassen die Monate October 1879 bis Juni 1882 incl. Temperaturbeobachtungen fehlen, dafür sind ältere Beobachtungen von Dr. Dickson aus den Jahren 1819 bis 21 incl. eingestellt (Mittel der täglichen Extreme). Die Bearbeitung und Discussion der Beobachtungen hat Hr. Léon Teisserenc de Bort geleistet.

Gewitter scheinen in Tripoli selten zu sein, man zählte im 3jährigen Mittel 3.3 Gewittertage, auf Mai und December kommen 0.7, auf Februar, April, Juni, September und October blos 0.3. Die vorherrschenden Winde sind die zwischen N und E; NW und W sind viel seltener, nehmen aber im Winter an Häufigkeit sehr zu. Von Mai bis September weht der NE mit grosser Beständigkeit. Die kleinen Depressionen, die durch die algerische Sahara nach Tunis ziehen, erstrecken sich selten bis Tripoli. Die gewöhnliche Route der Wirbel des Mittelmeers geht durch den centralen Theil desselben und veranlasst in Tripolitanien Winde aus NW und W.

Die Luft ist feucht während der Winde von N und E und sehr trocken während der S-Winde (Scirocco). Das Klima von Tripoli ist ein sehr gutes, es giebt keine besonderen Krankheiten mit Ausnahme von Ophtalmien, die sehr allgemein und heftig während der Monate Juli—September auftreten.

Während des Sommers beginnt der Ostwind gewöhnlich zwischen 9 und 10^h Vormittags und wächst an Stärke bis zum Abend, worauf er wieder abnimmt; um Mitternacht herrscht fast Windstille. Er dreht sich allmählich gegen SE, hierauf nach S. Aus dieser Richtung weht er bis etwa 2 Stunden nach Sonnenaufgang, hierauf geht er allmählich nach SE und E, wo er um 9^h einlullt. Auch während der Westwinde des Winterhalbjahrs bemerkt man eine regelmässige Drehung des Windes, von S bei Sonnenaufgang nach W am Vormittag, NW um Mittag, zuweilen auch E oder NE.

Die Beobachtungen zu Rabat an der Westküste von Marocco rühren her von Dr. Linarès und beziehen sich auf Juli 1881 bis Februar 1882 und October bis Dezember 1882.

Von den kurzen und recht lückenhaften Beobachtungen auf den Canarischen Inseln haben wir alles ausgezogen, was von allgemeinerem Interesse ist. Uebrigens enthalten die Jahrbücher des Observatoriums in Madrid gleichfalls Beobachtungs-Resultate von den Canarischen Inseln.

Im IV. Bande des Jahrganges 1882 der Annales du Bureau Central Mét. de France, dem die angeführten Beobachtungs-Resultate entnommen sind, findet man ferner noch eine zweijährige, aber nicht complete Beobachtungsreihe zu Storta auf Fagal, welche aber nur Bewölkung, Regen und Winde umfasst; weiter noch die Resultate der meteorologischen Beobachtungen aus der Periode Januar 1880 bis Schluss des Jahres 1882 von Port Said, Ismaila und Suez. J. H.

	Tripoli 32° 53′ N 13° 11 E v. Gr. 20 Meter.				Rabat 34° 5′ 6° 43′ W v. Gr. 10 Meter.			Palmas 27° 28′ N 15° 28′ W 9.3 Meter.		St. Cruz de Teneriffa 28° 28′ N 16° 21′ W		St. Cruz de la Palma 28° 4′ N 17° 7′ W 31.5 Meter	
	Luftdruck 1h 35m	Regen-Menge	Regen-Tage	Temp. Mittel	Luftdruck	Temp. beiläuf. Mittel	Regen	Luftdr. Mittel 5½h pm.	Temp. Mittel d. Extr.	Regen-Menge	Regen-Tage	Luftdr. 5½h pm.	Temp. Mittel
Dec.	763.7	144	13.6	15.7	764.4	13.0	122	766.5	17.9	19	8.0	764.8	17.0
Jan.	64.8	55	12.5	14.8	67.8	12.6	19	65.3	(17.0)	51	7.0	62.1	16.7
Febr.	62.2	78	9.5	14.5	68.1	14.3	37	69.2	18.8	48	4.5	64.8	16.8
März	61.7	25	7.0	16.6	—	—	—	65.4	18.2	30	6.5	61.9	17.2
April	58.6	21	3.8	19.0	—	—	—	66.5	18.9	13	6.5	61.4	17.7
Mai	60.1	18	4.1	21.2	—	—	—	65.5	20.0	25	4.5	61 5	18.2
Juni	60.4	1	4.1	23.8	—	—	—	65.2	21.9	0	1.0	62.3	19.5
Juli	61.1	0	0.5	26.4	61.3	22.7	0	65.3	22 5	0	0.5	60.8	20.8
Aug.	59.7	0	0.3	27.2	59.4	23.9	0	64.9	23.1	0	0.0	59.6	21.0
Sept.	61.2	12	4.1	26.4	61.3	22.4	0	64.9	22.3	0	0.5	60.5	20.7
Oct.	60.8	53	8.3	24.0	63.1	19.1	42	64.8	23.2	7	3.6	62.0	21.4
Nov.	63.9	38	7.7	19.2	65.2	16.2	38	65.3	21.2	6	4.0	63.6	19.1
Jahr	761.52	445	75.5	20.7	—	—	—	765.73	20.3	199	46.6	762.11	18.8

Septbr. 1879. Nach grosser Trockenheit erster Regen 27/28. Unterwind E, Wolken aus W. Regen kommen von NW. — Jan. 1880. 13. NW Schneeflocken, hierauf Hagel, der am Boden liegen bleibt. — Sept. 1880. Nach ersten schwachen Regen am 25. epidemische Krankheit, Kopfschmerz, Migräne etc. Tritt stets ein, wenn die ersten Regen schwach sind und nur die Miasmen aus dem Boden befreien.

Temp.-Minimum am 14. Jan. 1880 — 0.9, auch im Februar 0.4°.

Die Temperaturen sind sehr unsicher. Doch scheint die hohe October-Temperatur beachtenswerth. Die Mittel sind aus den täglichen Extremen abgeleitet. Sehr bemerkenswerth ist der niedrige Luftdruck im Januar 1881 und der hohe im Januar 1880, der auch in Tripoli in gleicher Weise auftritt:

Januar	1880	1881	1882
S. Cruz de Palma	761.1	57.9	63.2
Tripoli	765.7	60.6	68.0

Windvertheilung zu Tripoli.

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
Winter	23	9	14	6	4	2	18	24
Frühling	21	16	35	6	5	1	8	8
Sommer	11	20	62	4	2	1	0	0
Herbst	20	24	28	6	2	0	8	12

Windvertheilung zu Rabat.

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Calmen
Winter	10	18	5	12	14	7	23	9	2
Sommer	19	16	8	6	9	16	22	3	1

Meteor, gesehen zu Sarajevo, 20. Juni 1886 9h 38m Abends (Lokalzeit) in 30° Höhe am Südwesthimmel, westlich der Position des Planeten Jupiter. Hell aufleuchtend, geringe Bahnentwicklung von Südost nach West. Das Firmament grösstentheils bedeckt, und dies behinderte die weitere Beobachtung. Im Norden schwaches Wetterleuchten. Das beobachtete Meteor war ein grosser Bolide, man sah deutlich dessen Kugelgestalt. Es ist jede Irrung bezüglich einer elektrischen Erscheinung ausgeschlossen, umsomehr, als das Meteor auch in der Mitte einer wolkenlosen Stelle sichtbar wurde und in derselben auch ableuchtete.

Sarajevo, 21. Juni 1886. Ernest Rothe, k. k. Militär-Telegraphen-Beamter.

Die mittlere Regenmenge Deutschlands, planimetrisch bestimmt. Wir erhalten von Herrn Prof. Dr. H. Töpfer nachfolgende Zuschrift: In der freundlichen Besprechung meiner Arbeit über die Regenverhältnisse Deutschlands (Meteorol. Zeitschr. 1884, S. 259) meint Herr Dr. van Bebber bei der Erwähnung, dass ich durch Berechnung der einzelnen Gradtrapeze als mittlere Regenhöhe von ganz Deutschland 660 mm gefunden habe: das betreffende Resultat dürfte wohl noch etwas genauer ausgefallen sein, wenn ich die mittleren Regenmengen planimetrisch nach meiner Regenkarte bestimmt hätte.

Ich habe jetzt Zeit gefunden, die Berechnung nach der von meinem Herrn Vorgänger (auf dem Regengebiet) gewünschten Methode auszuführen und erlaube mir, das neue Resultat Ihnen vorzulegen.

Die planimetrische Messung ergab, dass von den 540 594 qkm des Deutschen Reiches angehören der Zone von 400— 500 mm Regenhöhe 29 469 qkm (etwa 1/20)

„	500— 600	„	„	210 169	„ („ 8/20)
„	600— 700	„	„	165 787	„ („ 6/20)
„	700— 800	„	„	82 735	„ („ 3/20)
„	800—1000	„	„	31 095	„ („ 1/20)
„	1000—1400	„	„	18 721	„
„	über 1400	„	„	2 618	„

Wenn ich nun den einzelnen auf einanderfolgenden Gebieten eine mittlere Regenhöhe von 450, 550, 650, 750, 900, 1200, 1600 mm zutheile, so ergiebt sich eine jährliche Niederschlagsmenge von 353, 305 cbkm und eine mittlere Niederschlagshöhe von 653,5 mm.

Die Uebereinstimmung mit dem auf ganz anderem Wege früher gefundenen Resultat (660 mm oder genauer 659,38) ist gewiss bei der Unsicherheit, die den einzelnen der Rechnung zu Grunde liegenden Daten anhaftet, gross genug.

Sondershausen, 3. Juni 1886. Dr. H. Toepfer, Prof.

Meteorologische Beobachtungen in Persien und am persischen Golf. Durch den Botaniker Hrn. Dr. Stapff, der auf Kosten des Hrn. Dr. Pollak im vorigen Winter in Persien Forschungsreisen machte, erfuhren wir, dass die Beobachtungen an einigen Stationen der persisch-ostindischen Telegraphen-Linie fortgesetzt werden, und dass darunter, wie es scheint, vertrauenswerthe Aufzeichnungen sich befinden, die aber leider unbenutzt bleiben. Nur von den Resultaten der Beobachtungen zu Schiras wurde in einem zu Calcutta erscheinenden amtlichen Bericht einiges veröffentlicht. Auf unsere Bitte hat Hr. Robert Scott in London diesen Berichten nachgeforscht und hat uns den neuesten derselben, der sich auf das Jahr April 1884 bis März 1885 bezieht, leihweise zur Benutzung überlassen, wofür wir ihm hier öffentlich unsern verbindlichsten Dank aussprechen. Der Bericht führt den Titel: Report of the Administration of the Persian Golf. Political. Residency and Mascat Political Agency 1884/85. Calcutta 1885. Er enthält 1. eine Tabelle der Resultate der Windbeobachtungen und Regenmessungen zu Bushire; 2. die Resultate der übrigen meteorologischen Beobachtungen daselbst April 1884 bis März 1885; 3. eine graphische Darstellung derselben; ferner 4. eine Tabelle mit den Ergebnissen der meteorologischen Beobachtungen zu Mascat und 5. zu Schiras für denselben Zeitraum.

Da die Beobachtungs-Ergebnisse von Bushire ohnehin von Hrn. Blanford in seinen Jahresberichten über die Meteorologie von Indien veröffentlicht werden, beschränken wir uns hier auf die Reproduction der Resultate der meteorologischen Beobachtungen zu Mascat und Schiras und bedauern nur, dass uns die früheren Jahrgänge dieser Beobachtungen unzugänglich sind. Wir haben erst kürzlich darüber Klage geführt, wie viele verwendbare Beobachtungs-Resultate aus klimatisch bisher ganz unbekannten Gegenden auch jetzt noch den Fachmännern unbekannt und deshalb ohne Nutzen bleiben, eine Klage, die hier wiederholt werden mag! Die Beobachtungen zu Mascat, Civil-Hospital, werden angestellt um 6^h a. m., 10^h a. m. und 4^h p. m; ausserdem werden Maximum-Minimum-Thermometer abgelesen. J. Hann.

Resultate der meteorologischen Beobachtungen zu Mascat 1884/85.

		Luftdruck Mittel 10.7 m	Temperatur Celsius							Feuchtigkeit			Regenfall	Schiras, Persien Temperatur		
					Mittleres			Absolutes			Procente				Mittleres	
			6^h a.m.	4^h p.m.	Min.	Max.	Mittel	Min.	Max	Dampfdruck	6^h	4^h	mm	9^h a.m.	Max.	Min.
1884	April	758.9	26.7	28.6	26.2	30.2	28.0	23 9	35 0	15.2	57	54	0	17.2	25.0	6.7
	Mai	55.9	32.1	34.3	30.3	35.6	33.1	26.1	40.6	15.8	44	40	0	25.0	32.2	10.6
	Juni	51 8	32.7	34.2	30.7	35.3	33.2	28.3	38.9	21.3	55	56	0	28.3	36.1	15.0
	Juli	46.8	31.9	33.2	30 0	34.6	32.4	25.6	40.6	23.5	58	65	1.3	32.2	38.9	18.3
	Aug.	51.1	31.2	32.7	29.1	35.2	32.0	26.1	38.3	25.1	61	69	0	28.9	37.2	16.1
	Sept.	54.1	29.6	30.4	27.8	31.6	29.8	25.8	33.3	24.6	74	82	0	25.0	35.0	12.8
	Oct.	60.7	27.3	29.8	25.4	30.7	28.2	23.3	35.0	19.2	62	70	0	16.7	29.4	7.2
	Nov.	63 0	24.7	26.9	22.9	27.9	25.6	20.6	31.7	17.2	69	70	2.0	11.1	20.6	4.4
	Dec.	64.5	21.2	24.0	20.2	24.7	22.5	18.9	26.7	15.4	78	74	10.9	7.2	14.4	2.2
1885	Jan.	64.3	20.2	21.4	18.1	22.2	20.5	12.8	24.4	14.1	76	78	12.5	3.9	11.7	0.0
	Febr.	63.3	20.8	22.3	18.8	22.9	21.1	17.2	25.0	12.8	69	65	24.1	5.6	13.3	0.6
	März	61.0	23 3	24.1	20.9	25.0	23.3	18 3	30.0	13.3	60	62	75.7	10.6	20.0	2.8
1884/85	Jahr	758.0	26.8	28.5	25.0	29.7	27.5	12.8	40.6	18.1	64	65	126.5	17.6	26.1	8.1
1883/84	„	757.5	26.8	28.8	25 3	29.7	27.6	15.6	42.5	—	—	—	183.9		Absolute Extreme	
															41.7°	- 4.4

Regenfall zu Bushire.

Cultivation-Saison	1877/78	78/79	79/80	80/81	81/82	82/83	83/84	84/85	Mittel
Regenmenge mm	391	131	161	505	243	356	545	735	383

Zum Klima von Kreta. Im Nachfolgenden stellen wir die Resultate der meteorologischen Beobachtungen des französischen Consuls Cor zu Halepa[1]) bei Canea auf Kreta zusammen. Die Beobachtungen umfassen nicht ganz 3 Jahre zwischen 1879 und 1882. Die Luftdruck-Mittel haben wir durch Differenzen gegen Athen auf die Periode 1851/80 bezogen. Für die Mittel des Regenfalls sind die Beobachtungen des englischen Consuls Sandwith von 1870 bis 1880 beigezogen worden. Im Jahre 1874 fielen 1149 mm, dagegen 1878 nur 411 mm. Im Januar 1874 fielen 457 mm, die Sommermonate sind zumeist ganz trocken. Im Jahre 1880 fiel der erste schwache Regen im Herbste in den letzten Tagen des September; der folgende October war noch sehr warm bei vorherrschendem Ostwind. 1881 fielen die ersten Regen (seit 2. Juni) am 19. September, im Jahre 1882 am 7., 16., 20. und 31. October. J. Hann.

Canea (Kreta) 35° 30′ N 24° 2′ E v. Gr. Seehöhe 28 Meter (?).

	Luftdruck	Temperatur					Relat. Feuchtigkeit	Bewölkung	Regen-Menge	Regen-Tage
	Mittel	$8^h\ 20^m$	2^h	9^h	Mittel $8^1/_3{}^h$, 9^h	Mittel der tägl. Extr.	$8^h, 2^h, 9^h$	8^h, 2^h	12 J.	3 J.
Dec.	759.2	12.2	14.8	12.5	12.4	12.7	76	6.7	105	14.8
Jan.	59.9	11.0	13.4	11.0	11.0	12.0	72	6.7	146	11.3
Febr.	59.0	10.8	12.8	10.2	10.5	9.5	70	6.8	72	14.7
März	57 0	13.2	15.3	12.2	12.7	13.1	71	4.3	66	7.0
April	57.3	18.1	20.0	16.2	17.1	(17.1)	60	5.2	43	4.5
Mai	57.4	20.8	22.6	19.4	20.1	(17.9)	68	3.7	13	4.5
Juni	57.5	25.4	26.7	22.6	24.0	22.3	57	1.0	1	1.0
Juli	56.2	28.4	29.0	25.5	27.0	25.4	59	0.2	6	0.0
Aug.	56.5	27.6	29.2	25.5	26.5	24.8	60	0.5	3	0.0
Sept.	58.9	24.3	26.4	22.8	23.6	23.1	64	1.6	7	2.0
Oct.	59.7	19.5	22.6	19.1	19.3	19.8	69	4.0	41	7.2
Nov.	58.4	16.0	18.7	15.7	15.8	16.0	71	5.5	86	6 5
Jahr	758.1	18.9	20.9	17.7	18.3	17.8	66	3.9	589	73.5

Häufigkeit der Winde in Procenten.

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Calmen
Winter	5	21	13	8	12	8	10	4	19
Frühling	5	11	14	9	8	6	21	9	17
Sommer	8	12	10	4	8	4	18	17	19
Herbst	8	13	12	5	9	7	13	3	30

Vereinsnachrichten.

Die Dritte Jahresversammlung der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft.

Auf der zweiten Jahresversammlung der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft zu München im August 1885 wurde der Beschluss gefasst, „die nächste Versammlung der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft solle im Anschluss an den VII. Deutschen Geographentag zu Ostern 1887 abgehalten werden, vorausgesetzt, dass der für diesen Tag gewählte Versammlungsort dem Vorstande zweckmässig erscheint. Andernfalls solle es dem Vorstande freistehen, die Versammlung für den Anfang October 1886 nach Hamburg einzuberufen".

Nachdem von dem Ostern 1886 zu Dresden versammelten VI. Deutschen Geographentag als Versammlungsort für 1887 Karlsruhe bestimmt worden ist, hat der Vorstand der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft beschlossen die nächste, dritte Jahresversammlung der Gesellschaft im Anschluss an den VII. Geographentag für die Osterwoche 1887 nach Karlsruhe einzuberufen, da diese Stadt in jeder Beziehung als geeigneter Versammlungsort erscheint. Es findet daher im Jahre 1886 keine Jahresversammlung der Gesellschaft statt.

[1]) Halepa liegt 3 Kilometer östlich von Canea, 0.6 km vom Meer in 25—30 Meter Seehöhe.

Literaturbericht.

Zeitschriften.

Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie. Herausgegeben von dem hydrographischen Amt der Admiralität. Berlin 1886. Heft IV bis VI.

(424) *Ed. Holdinghausen: Die Sonne als Ursache der Schwankungen des Erdmagnetismus und der Polarlichter.* S. 137—151.

Der Verf. sucht zu zeigen, dass durch in steter Bewegung befindliche gasförmige Massen der Sonne fortwährend Elektricität geschaffen werde und dass diese wiederum durch Induktion die Schwankungen des Erdmagnetismus sowie in den oberen Schichten der Atmosphäre die Polarlichter veranlasse.[1])

(425) *Die Marshall-Inseln. I. Nautische, hydrographische und meteorologische Beobachtungen.* Nach dem Berichte S. M. Kr. „Nautilus", Kommandant Korv.-Kapt. Rötger. S. 151 bis 159.

Die in vorstehender Arbeit enthaltenen meteorologischen Daten bestehen besonders in Angaben des täglichen Maximums und Minimums des Luftdrucks und der Lufttemperatur, wie in Beobachtungen des Windes und Regens für die Zeit eines Monats.

(426) *Die meteorologischen Verhältnisse in Mioko auf Neu-Lauenburg (Bismarck-Archipel), vom 22. Dezember 1883 bis 19. Februar 1884.* S. 168—170.

Der Führer der deutschen Bark „Sophie", Kapitän Fr. Schönwand, machte während der angegebenen Zeit in Mioko werthvolle meteorologische Beobachtungen, welche hier veröffentlicht werden.

(427) *de Dobbeler: Eine Dampfschiffahrt nach der Mündung des Tass. Witterungsbeobachtungen im Obischen Meerbusen und am Tassbusen im Jahre 1884.* S. 170—176.

(428) *Vergleichende Uebersicht der Witterung des Monats Dezember 1885 in Nordamerika und Centraleuropa.* S. 178—179.

(429) *Witterung und Strömung in La Guaira.* Nach den Angaben des Kommodore Stenzel. S. 180—181.

(430) *Wind-, Wetter- und Stromverhältnisse im Arabischen Meere und im Bengalischen Meerbusen.* S. 181—182. Mitgetheilt nach einem Berichte des österr.-ungar. Linienschiffs-Kapt. H. Fayenz.

(431) *Bericht der Direktion der Seewarte über die Cyklone im Golf von Aden im Anfang Juni 1885.* S. 185—196 und S. 229—251.

Die Seewarte giebt nach Beobachtungen, welche an Bord deutscher Schiffe angestellt wurden, wie nach englischen und französischen Veröffentlichungen und Mittheilungen, eine umfassende Beschreibung dieser für den betreffenden Meerestheil so seltenen meteorologischen Erscheinung. Der sich nach Westen längs des Golfs von Aden bewegende Orkan zerstörte bekanntlich neben vielen anderen Schiffen auch das deutsche Kriegsschiff „Augusta". Ein Auszug aus dieser Abhandlung wird an anderer Stelle in dieser Zeitschrift veröffentlicht werden.

(432) *Winde und Stürme beim Kap Horn.* S. 217—220.

Die Arbeit ist eine auszugsweise Wiedergabe des im Nautical Magazine Vol. LIV No. XII enthaltenen Aufsatzes und gründet sich ursprünglich auf eine französische Veröffentlichung des Marine-Lieutenant J. Lephay. Die Resultate stützen sich auf die Beobachtung der Polarstation Orange-Bai 1882—1883, die gleichzeitigen Beobachtungen zu Ouschanaaja am Beagle-Kanal sowie die Beobachtungen auf dem französischen Kriegsschiff „Romanche". Die hier enthaltenen Angaben und Rathschläge für die Umschiffung des Kap Horn erscheinen jedoch völlig werthlos und sind nur geeignet, den Schiffsführer irre zu leiten. Beim halbwegs Kundigen kann es nur Erstaunen erregen, wenn man sieht, wie der Versuch gemacht wird, aus den an der dortigen hohen, felsigen Küste angestellten Beobachtungen Regeln für die Umsegelung des Kap Horn abzuleiten. Es ist das ein ähnliches Unterfangen, als wenn man nach im Hintergrunde norwegischer Fjorde gemachten Beobachtungen die Winde des offenen Ozeans beurtheilen wollte. Besonders bedauerlich ist, dass eine derartige Arbeit, wie die vorliegende, ohne Vorbehalt aller Orten wiedergegeben wird.

(433) *Zum Klima von Tientsin.* S. 220—222.

Korv.-Kapt. Aschenborn von S. M. Kr. „Nautilus" veröffentlicht die Monatsmittel aus den in Tientsin von August 1884 bis April 1885 angestellten meteorologischen Beobachtungen.

(434) *W. Köppen: Bericht über den Orkan vom 14. Mai 1886 in Crossen und Umgebung; erstattet von Meteorologen der Seewarte.* S. 259 bis 276.

Resultate der Studien des Verf. an Ort und Stelle vom 20. bis 24. Mai.

(435) *O. Jesse: Aufforderung betreffend Beobachtungen der glänzenden Himmelserscheinungen, welche seit dem Sommer 1885 öfter in Mittel-Europa gesehen worden sind.* S. 276 bis 277.

Vgl. oben S. 356.

(436) *W. Doberck: Ueber die Häufigkeit der Cyclonen in verschiedenen Meeren.* S. 279.

Siehe Meteorolog. Zeitschrift 1886 S. 178.

(437) *Das Einsetzen von Land- und Seebriese in Rio de Janeiro.* S. 279.

Während des Septembers 1884 wehte regelmässig die Landbriese von 8 p bis 6 a, die Seebriese von 9 a bis 6 p; zwischen beiden Stillen.

[1]) Ohne auf das schwierige Problem einzugehen, das sich der Verf. gestellt hat, möchten wir doch ein Versehen berichtigen, das auf S. 145 untergelaufen ist. Elf Minuten entsprechen auf der Sonnenoberfläche nicht 471 000 km, sondern nur 2280 km, so dass die betr. Geschwindigkeit nicht 5462, sondern nur 26 m per Sekunde ist. D. Red.

(438) *Die Regenverhältnisse in Singapore.* S. 280.

Siehe Meteorolog. Zeitschrift 1886 S. 179.
H. Haltermann.

Science. An illustrated Journal, New-York, 1886. Vol. VII No. 157—168, Februar bis April 1886.

(439) *H. W. Parker: A Tornado Brood in Hampshire county, Mass.* S. 118 und 220.

Der Verf. schildert einige Tornados, welche nach ihm ihre Ursprungsstätte über oder etwas westlich von den Hügeln von Hatefield, Mass., hatten. Einen zweiten Bildungsherd für Tornados vermuthet derselbe südlich der Holyock-Berge bei Granby.

(440) *H. W. P(arker): Festoon Clouds of a Tornado.* S. 124.

Anknüpfend an die Aufforderung von W. M. Davis (siehe oben S. 139 No. 211), schildert der Verf. »Festoon clouds« beim Tornado am 17. Juni 1882. Er vergleicht dieselben eher mit aus den Wolken herabhängenden Sandsäcken, Tröpfchen oder Eutern als mit Blumenguirlanden *(festoon)*. Sie bildeten die Unterfläche der hoch vorgerückten Wolkenschicht *(high advanced sheet)*, welche über dem Tornado hing. Später beobachtete sie der Verf. wohl noch ein Dutzend mal.

(441) *J. M. Allen: The Festoon Cloud.* S. 144.

Von einer hohen Wolke über einem See hingen Partien herab wie grosse Vorhänge, die sich unten, einige 100 Fuss von der Wasseroberfläche, in Fransen auflösten. Zwischen diesen Vorhängen war die Atmosphäre bis hinauf zur dunkeln Wolke relativ klar; ein schweres Gewitter folgte der Erscheinung.

(442) *Wm. Ferrel: Temperature of the Moon.* S. 122.

Ergänzung des Artikels in No. 153 (siehe oben S. 138 No. 201 und 205).

(443) *W. G. Blish, J. Freeman Clarke, Pickering and Gould: The Moons Atmosphere.* S. 124.

Vgl. oben S. 138 No. 204.

(444) *F. P. Venable and J. W. Gore: Correction of Thermometers for Pressure.* S. 144.

Sig.: ebendarüber. S. 168.

F. P. Venable and J. W. Gore: ebendarüber. S. 190.

Im zweiten Artikel finden sich zahlreiche Angaben, betreffend die Literatur über diesen Gegenstand.

(445) *W. M. Davis: Sea-level und Ocean-currents.* S. 146.

Wm. Ferrel: ebendarüber. S. 187—189.

Vgl. oben S. 139 No. 214 und 217.

Davis verficht die Windtheorie der Meeresströmungen. Hiergegen erhebt Ferrel Einwände. Da nach Zöppritz durch den Wind in 100 m Tiefe erst in 239 Jahren eine Bewegung des Wassers hervorgerufen wird, deren Geschwindigkeit gleich der halben Oberflächengeschwindigkeit ist, und die Bewegung mit wachsender Tiefe noch weiter abnimmt, so schliesst Ferrel, indem er die mittlere Geschwindigkeit der Oberflächenströme zu 10 Sm pro Tag annimmt, dass der ganze, vom Wind in 239 Jahren hervorgebrachte Effekt gleich der Bewegung eines 100 m tiefen Stromes mit einer mittleren Geschwindigkeit von 10 Sm ist Diesem Betrag gegenüber untersucht Ferrel den Effekt der Schwere, wie derselbe sich in Folge von Niveauunterschieden einstellen muss, die ihrerseits durch das verschiedene specifische Gewicht des Wassers bei verschiedener Temperatur entstehen. Als Niveaudifferenz zwischen dem Aequator und der etwa 5000 Sm entfernten Breite grösster Dichte findet Ferrel für die Meeresoberfläche 5.1 feet, und für sämmtliche Niveauflächen von der Oberfläche bis 2500 Faden Tiefe als Mittel 1.5 feet, d. h. es ist das Gefälle im Mittel 1.5 feet auf 5000 Sm. Die hierdurch in Wirksamkeit tretende Komponente der Schwere verhält sich demnach zur gesammten Schwere wie 1:18000000. Diese Kraft aber würde der gesammten, 2500 Faden mächtigen Masse schon in 4 Tagen eine Geschwindigkeit von 10 Sm pro Tag ertheilen, während der Wind nach Zöppritz 12000 Jahre bedürfte, um an derselben Wassermasse die gleiche Bewegung hervorzurufen. Ferrel glaubt zwar, nach Beobachtungen an Flüssen urtheilend, dass Zöppritz eine sehr viel zu kleine Reibungsconstante angenommen hat. Allein wenn auch bei Zugrundelegung einer grösseren Reibungsconstante jene Bewegung als Folge der Winde schon in 1 Jahr erreicht werden sollte, so ist der Effekt der Komponente der Schwere doch 100mal grösser. Die aus der Anziehungskraft der Erde und des Mondes resultirende Deformirung der Meeresfläche erreicht höchstens den Betrag von 15 feet Gefälle auf 5000 Sm und doch tritt in Folge hiervon eine Bewegung der ganzen Wassermasse bis zum Grunde zweimal am Tage hin und her ein. Das Maximum der durch die Tiden veranlassten Geschwindigkeit für alle Tiefen ist gleich einer Geschwindigkeit von fast 1 Sm pro Tag.

Die polwärtsgerichteten Gradienten geben den Anstoss zur Bewegung des Wassers, die grossen ozeanischen Wirbel hingegen werden veranlasst durch die ablenkende Kraft der Erdrotation. Durch Abkurven von Wasser in Folge der Erdrotation und Einströmen desselben in das Sargasso-Meer soll die ausserordentlich tiefgehende Erwärmung des letzteren und die damit zusammenhängende Erhebung der Wasseroberfläche erklärt werden, die Ferrel zu mehreren feet berechnet. Dass jedoch dieses Einströmen unter diesen Umständen entgegen der Neigung der Druckflächen geschieht und das Wasser sich demnach bergan bewegen muss, wird vom Verf. anscheinend nicht voll berücksichtigt.

(446) *P. Koch: Montana Climate.* S. 167.

Der Verf. vertheidigt das Klima von Montana, das nur z. Th. so arktisch sei, zum anderen Theil jedoch im Winter milder als die weiter östlich gelegenen Staaten. Er hebt hervor, dass Dawson das Gebiet des Chinook-Windes, den er direkt Föhn nennt, zu eng begrenzt habe.

(447) *Virchow on Acclimatisation.* S. 169—170.

Referat über V.'s Vortrag auf der Naturforscher-Versammlung zu Strassburg 1885. Siehe S. 140 No. 239.

(448) *W. M. Davis: A recent Ice-Storm.* S. 190.

Edwd. S. Philbrick: A recent Ice-Storm. S. 220.

L. A. Lee: A recent Ice-Storm. S. 242.

Bei der massenhaften Glatteisbildung am 11. Febr. 1886 in Neuengland (siehe oben S. 327 No. 406) blieben nach Davis diejenigen Bäume, welche eine grosse Oberfläche besassen (Nadelhölzer und Eichen mit todtem Laub) ziemlich unbeschädigt, während nackte Bäume ausserordentlich litten. Davis bittet um Beobachtungen über die Ursache dieses Phänomens. Philbrick und Lee versuchen eine Erklärung zu geben.

(449) *Meteorological Conference.* S. 210—211.

Siehe oben S. 326 No. 399.

(450) *A proposition, that the Weather Predictions shall be revised by local observers.* S. 229.

Referat über einen bezüglichen Artikel von W. A. Dun.

(451) *W. M. D.: Bishop's Ring during Solar Eclipse.* S. 219.

Es wird betont, dass bei den sehr genauen Beobachtungen Langley's auf dem Mount Washington sich im Aug. 1881 keine Spur des braunen Ringes zeigte. Davis sah denselben am schönsten am 2. Nov. 1885. Er fordert unter Hinweis auf den Artikel von Zenker (Met. Zeitschrift 1885 S. 400—406) zur Beobachtung desselben während der Sonnenfinsterniss am 23. Aug. 1886 auf, damit man der Frage nach der Herkunft des Staubes, der den Ring hervorruft (ob vulkanisch oder kosmisch), näher treten könne.

(452) *G. H. Stone: Chinook Winds.* S. 242.

Schildert warme Westwinde, „Snow-eaters" genannt, von Colorado Springs.

(453) *Winslow Upton: The Distribution of Rainfall in New-England, Feb. 10—19, 1886.* S. 254—257.

Beschreibt eingehend den Regenfall, dem auch der oben erwähnte Glatteissturm angehört, und stellt die Vertheilung der Regenmengen kartographisch dar. Es ist der grösste Regenfall, der je in Neu-England beobachtet wurde. Es fielen, um die beiden Stationen mit den grössten Regenmengen anzuführen,

	im Ganzen in 5 Tagen	davon hintereinander	d. Maximum in 24 Std.
	mm	mm	mm
in New-London	227	in $58^1/_2{}^h$ 227	169
in Providence .	230	„ $70^1/_2{}^h$ 206	144

(454) *The disastreous Variability of Rainfall in New South Wales.* S. 295.

Kurze Schilderung der Veränderlichkeit der jährlichen Regenmenge, jedoch ohne Zahlen.

(455) *The Surface of the Ocean as affected by the Attractions of Continents.* S. 302.

Referat über einen Vortrag von de Lapparent. Derselbe glaubt nicht an sehr grosse Abweichungen des Geoids vom Sphäroid, will jedoch säkulare Hebungen und Senkungen auf Schwankungen in der Grösse der Attraktion der Continente als Folge wechselnder Eisbedeckung (Eiszeit) zurückführen, was übrigens schon 1883 Penck darzulegen suchte.

(456) *Climatology and Mineral Waters of the United States. By A. N. Bell. New-York. 1885.* S. 316.

Referat über das Buch dieses Titels.

(457) *Wm. Ferrel: Note on the Nocturnal Cooling of Bodies.* S. 329—330.

Für einen Körper von der Temperatur ϑ, der vollständig von einer Hülle von der Temperatur ϑ' umgeben ist, findet Ferrel das Verhältniss von Wärmeausstrahlung zu Wärmeeinstrahlung wie $\mu^{\vartheta} : \mu^{\vartheta'}$, wo $\mu = 1.0077$ ist. Bei unvollständiger Einschliessung verändert sich dieses Verhältniss natürlich zu Ungunsten der Wärmezufuhr, während die Abfuhr sich gleich bleibt, d. h. die Temperatur des Körpers sinkt rascher, als es sonst der Fall wäre. Ein Thermometer an einer Erdoberfläche ohne Atmosphäre ist nur zur Hälfte umhüllt. In der Nacht bei fehlender reflektirter Wärme ist dann das Verhältniss von Wärmeausstrahlung zur Wärmeeinstrahlung wie $\mu^{\vartheta} : {}^1/_2\, r' \mu^{\vartheta'}$, wo r' die relative Emissionsconstante der Erdoberfläche bedeutet. Es sinkt die Temperatur des Thermometers, bis durch die kleiner werdende Ausstrahlung Wärmezufuhr und Wärmeabfuhr gleich geworden sind, d. h. bis $\mu^{\vartheta} = {}^1/_2 r' \mu^{\vartheta'}$ oder $\vartheta - \vartheta' = 300 \log {}^1/_2 r'$ ist.

Für das Maximum der Emissionsfähigkeit der Erdoberfläche ($r' = 1$) ist $\vartheta' - \vartheta = 90°$ C. Unter der Annahme, dass die Atmosphäre $^4/_5$mal so viel Wärme einstrahlt, als das Thermometer in dieselbe ausstrahlt, ist die Umhüllung $^9/_{10}$ einer vollständigen und es ist $\vartheta' - \vartheta = 13.8°$ C. Stellen Erdoberfläche und Atmosphäre an der Erdoberfläche $^9/_{10}$ der völligen Umhüllung dar, so werden sie in der Höhe der halben Atmosphäre nur etwa $^7/_{10}$ ausmachen. Hier würde $\vartheta' - \vartheta = 46.5°$ C. sein, für den Fall, dass keine Wärmeleitung stattfindet. Wärmeleitung vermindert naturgemäss diese Temperaturdifferenz; es wird daher derselbe Körper sich viel mehr abkühlen, wenn er mit der Erdoberfläche nicht wärmeleitend verbunden ist; er wird ferner umsomehr sich abkühlen, je höher über der Erdoberfläche er sich befindet.

(458) *Tornadoes and their prediction.* S. 362.

Aufforderung, das Signal Service möge die Städte, in denen lokale Anzeichen nicht wie auf dem Lande bemerkt werden könnten, auf Grund der Wetterkarten warnen. E. B.

Separatabdrücke.

(459) **H. Wild: Neue Versuche über die Bestimmung der wahren Lufttemperatur.** St. Petersburg 1885. S.-A. aus Repertorium für Meteor., Bd. X (No. 4). 32 S. 4^0.

Die Einwände der Herren Assmann und Hazen, und insbesondere die ungünstigen Erfahrungen, welche Herr Mielberg in Tiflis mit der Wild'schen Hütte gewonnen hat, haben Herrn Wild veranlasst, an 7 klaren Tagen in den Monaten Juni bis September 1885 neue Versuche über die Temperaturbestimmung der freien Luft ausführen zu lassen. Es wurden mit der bekannten Wild'schen Hütte verglichen einerseits eine dieser ähnliche, aber noch mehr geschlossene Hütte, andererseits die von Prof. Hazen vorgeschlagene Kombination von Schleuderthermometern, deren Gefässe verschiedene Strahlungskoefficienten besitzen. Hierzu hat der Verf. ein Thermometer mit berusster und ein solches mit vergoldeter Kugel, sowie (leider erst an den drei letzten Tagen) ein solches mit gewöhnlicher Glasoberfläche benutzt, und aus den Angaben der beiden ersteren die wahre

Lufttemperatur berechnet durch Abzug von ca. einem Siebentel (0.15) des Ueberschusses des schwarzen über das vergoldete Thermometer von den Angaben des letzteren, nach der Formel, welche er bereits in der Oesterr. Zeitschr. f. Met. 1885, S. 166 gegeben hat und hier etwas ausführlicher entwickelt. Für das Thermometer mit blanker Glaskugel glaubt er dagegen nach den Befunden von Melloni den betr. Koefficienten ungefähr gleich 9, also 60 Mal grösser ansetzen zu müssen. Der Verf. wiederholt diese Ableitung auch an dieser Stelle, geht aber auf den grellen Widerspruch, in welchem sie zu den von ihm selbst mitgetheilten Beobachtungsresultaten steht, nicht ein, obwohl er das sonderbare Resultat erhält, dass das blanke Thermometer meistens noch etwas mehr von dem berussten abwich, als selbst das vergoldete. Leider ist ein grosser Theil der Parallelversuche nicht in gleichen Höhen über dem Boden ausgeführt und ist der bei hellem Sonnenschein in der Schicht von 1—4 m noch sehr raschen Aenderung der Temperatur mit der Entfernung vom Boden nachträglich durch Korrektionen Rechnung getragen worden, welche früher als Mittelwerthe ohne Rücksicht auf Bewölkung abgeleitet wurden; ein Theil der Widersprüche in den Resultaten mag von diesem Umstand herrühren. Aber der Hauptgrund derselben liegt jedenfalls in einer irrigen Auffassung des Verhältnisses zwischen der blanken und der vergoldeten Thermometer-Kugel; wir dürfen die Emission und Absorption weder bei der ersteren gleich jener des Glases, noch bei der letzteren gleich jener des Goldes setzen; denn bei der Diathermansie beider Stoffe und der Dünne der Schichten kommen die Eigenschaften der Unterlage entscheidend in Betracht. Und weil bei der gleichzeitigen Wirkung von Strahlung und Leitung die stationäre Temperatur vom Verhältnisse beider abhängt, so beeinflussen kleine Unterschiede in der Leitungsfähigkeit der Kugelhülle dieselbe ganz bedeutend. Ist die Thermometerkugel, wie bei den feinen Thermometern jetzt gewöhnlich, aus sehr dünnem Glase, so verändert diese dünne Hülle die Strahlung der metallischen Quecksilber-Oberfläche noch sehr wenig und es kann das vergoldete Thermometer, auch wenn nicht zufällig schon durch die Form der Kugel oder eine etwas dickere Glashülle das Verhältniss zwischen Leitung und Strahlung zu Ungunsten der ersteren verschoben ist, durch den Goldüberzug selbst unter Umständen empfindlicher gegen Strahlung gemacht werden; ist dieser nämlich sehr dick, so verringert er die Leitung, ist er sehr dünn (der gewöhnlichere Fall), so lässt er gerade die stärker brechbaren Strahlen der Sonne (grün) in erheblichem Maasse durch, und zwar in grösserem, als die dunklen Strahlen seiner erwärmten Unterlage.

Aus diesen Gründen können wir die von Herrn Wild berechneten „wahren Lufttemperaturen", welche sogar um $^1/_2$° bis 1° über der Temperatur des von zurückgeworfenen Sonnenstrahlen getroffenen Schleuder-Thermometers liegen, ja am 3. Juli selbst über dessen Temperatur in den direkten Sonnenstrahlen, nicht als solche anerkennen, und beziehen wir darum in der folgenden Uebersicht die vom Verf. angegebenen Differenzen alle auf das Schleuderthermometer im Schatten der Hütte, dessen Angaben jedenfalls auch noch etwas — nach unseren eigenen Versuchen zu urtheilen etwa um 0.3° — zu hoch sein werden gegen die wirkliche Temperatur der an der Thermometerkugel vorbeistreichenden Luft.

		1. Juli 11a.—12½p.	1. Juli 2½p.—3½p.	3. Juli p. m.	18. Sept. 11a.—4¼p.	Mittel 1. u. 3. Juli
„Wahres" t_a	n. Wild	0.6	0.5	1.0	1.1	0.7
Wild's	ruh.	1.0	0.8	0.6	—	0.8
Hütte	vent.	0.7	0.6	0.3	0.3	0.5
Schwarzes	ruh.	5.4	4.8	4.0	—	4.7
Ther., Sonne	rot.	2.4	2.9	2.4	2.3	2.6
Vergoldetes	ruh.	2.0	1.3	2.5	—	1.9
Ther., Sonne	rot.	0.8	0.8	1.2	1.3	0.9
Blankes T.,	Sonne	0.9	0.9	0.8	0.9	0.9
geschleud.	Schatten	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Zum Vergleich stellen wir auch das Ergebniss der unvollständigen Versuche vom 18. Sept. daneben, berechnet unter der Voraussetzung, dass die Angaben des Schleuder-Thermometers in der Sonne auch diesmal 0.9° über den (an diesem Tage nicht beobachteten) Angaben desselben im Schatten lagen.

Wie man sieht, zeigt das Thermometer in der Wild'schen Hütte ohne künstliche Ventilation nahe dieselbe Temperatur, wie sowohl das blanke, als das vergoldete Schleuder-Thermometer in der Sonne zeigen, und steht es also bei intensiver Sonnenstrahlung an stillen Tagen selbst in Petersburg um mindestens 1° zu hoch. Da früher Herr Wild behauptet hat (Report f. Met. VI, 1878), dass seine Hütte allein vermöge ihrer natürlichen Ventilation bis auf 0.1° richtige Lufttemperatur liefere, so liegt in diesem Zugeständniss, sowie in dem Befund, dass der früher von Herrn Wild vorgeschlagene stärkere Verschluss der Hütte die Temperatur in derselben noch bedeutend steigert, schon ein wesentlicher Schritt zur Verständigung.

Dass der Grund für diese hohen Temperatur-Angaben ganz oder grösstentheils einfach in der „Durchwärmung" der ganzen Hütte und der Luft darin liegt, lehrt schon die wohlbekannte Durchwärmung eines Eisenbahnwaggons im Sonnenschein trotz offener Thüren und Fenster, und auch der Umstand, dass das vergoldete bewegte Thermometer in der Hütte fast ebenso hohe Temperaturen ergab (vgl. unten).

Da bei der ganzen Versuchsreihe eine Vergleichung zwischen dem blanken und vergoldeten Thermometer im Schatten überhaupt nicht, und in der Sonne nur beim Schwingen gemacht ist, so ist eine genauere Beurtheilung ihres Verhaltens zu einander leider nicht möglich. Während an den oben angeführten Versuchen das blanke Schleuderthermometer im Schatten der Hütte stets erheblich niedrigere Temperaturen lieferte, als die Hütte selbst, war das vergoldete, an ungefähr derselben Stelle bewegte Thermometer am 25.—27. Juni als gleichstehend mit der ventilirten und nur 0.4° tiefer als die unventilirte Hütte befunden; gegen die Temperatur der ersteren wichen die anderen Thermometer ab um folgende Werthe:

im Innern d. Wild'schen Hütte (Schatten)

vergold. Therm.		schwarz. Therm.		norm. Blechgehäuse		t_a nach Wild
rot.	ruh.	rot.	ruh.	vent.	ruh.	
0.0	0.1	0.6	1.3	0.0	0.4	— 0.1

Aus der eingehenden mehrmaligen Diskussion und Verwendung, welche diese wenigen, mit sehr einfachem Apparat angestellten Beobachtungen gefunden haben — trotzdem sie durch

Mangel an System und mehrmaliges Wechseln von Beobachtern, die keine Uebung erlangen konnten, recht unvollkommen sind —, möge der Leser ersehen, dass hier ein sehr dankbares Feld für einen geduldigen und umsichtigen Beobachter vorliegt. Das Schleuder- oder Dreh-Thermometer mit dünnwandiger Kugel in seinen verschiedenen Modifikationen wird dabei stets das werthvollste Instrument sein. Ref. hat seit 1½ Jahren wiederholt derartige Versuche angestellt, und wird deren Ergebnisse in einem der nächsten Hefte mittheilen. W. Köppen.

(460) **Siebert: Die Niederschlagsverhältnisse des Grossherzogthums Baden.** Auf Grund der Aufzeichnungen der badischen meteorologischen Stationen und solcher benachbarter Gebiete. (Beiträge zur Hydrographie d. Grossherzogthums Baden; herausgegeben v. d. Centralbureau für Met. und Hydrogr., II. Heft. Karlsruhe, Braun, 1885). 29 S. Text u. 69 S. Tabellen. 4° mit 18 Tafeln.

Nach einer Einleitung, welche historische Daten sowie eine Kritik der Beobachtungen und die Schilderung der Verarbeitung der Beobachtungsergebnisse enthält, geht der Verfasser zur Untersuchung der räumlichen und zeitlichen Vertheilung der Jahresniederschläge auf Grund von Beobachtungen 1870—83 über. Er führt hier, wie im ganzen Werk, die Zusammenstellungen für 1870—83 und 1879—83 nebeneinander. Eine Regenkarte liess sich jedoch nur für 1879—83 konstruiren (149 Stationen), da die Mehrzahl der Stationen erst Mitte der 70er Jahre ihre Beobachtungen aufnahmen und der Verf. mit Recht unbedingt synchronisches Material verwenden wollte.

Hervorzuheben ist, dass bei den langen Reihen von Karlsruhe, Mannheim und Ittendorf eine langsame Abnahme des mittleren Jahresniederschlags in den drei 10jährigen Perioden 1840—1870, sodann 1871—80 eine starke Zunahme zu konstatiren ist, entsprechend den säkularen Schwankungen des Niederschlages, wie sie Lang nachgewiesen und mit den Gletscherschwankungen in Zusammenhang gebracht hat (siehe oben S. 43 No. 235).

Die Vertheilung der Niederschläge über das Jahr geht am besten aus den nachfolgenden Zahlen für 1870—83 in pCt. hervor.

a) Ostfuss des südlichen Schwarzwaldes (3 St.).
b) Westfuss des südlichen Schwarzwaldes (2 St.).
c) Badische Rheinebene mit dem Kraichgau (6 St.).
d) Südlicher Schwarzwald (3 St.).
e) Nördlicher Schwarzwald (Freudenstadt).
f) Badischer Odenwald (Buchen).

	Jan.	Feb.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sep.	Okt.	Nov.	Dez.
a)	4*	5	6	8	10	**13**	11	11	10	9	7	6
b)	4*	6	6	9	9	**12**	11	11	10	9	9	5
c)	5*	6	6	7	8	11	**12**	10	10	9	9	7
d)	5*	7	6	8	8	9	9	**10**	9	**11**	**10**	8
e)	6*	7	9	8	7	8	9	8	8	**10**	**11**	9
f)	5*	6	7	6	7	10	9	9	9	10	11	10

Für die Jahre 1879—83 ist ausserdem die jahreszeitliche Vertheilung kartographisch dargestellt. Es zeigt sich deutlich, dass sämmtliche Stationen ein Januar-Minimum besitzen, die Flachlandstationen ein Sommer-Maximum, die hochgelegenen Gebiete neben einem sekundären Sommermaximum ein Hauptmaximum im Spätherbst. Der Verf. führt das Fehlen eines Winter-Maximums, wie es die Höhen der Vogesen auszeichnet, darauf zurück, dass die Zone maximalen Niederschlages sich im Winter sehr stark senke und daher der Schwarzwald, vor allem dessen südlicher Theil, in den Windschatten der Vogesen käme. Doch dürfte sich vielleicht noch auf den eigentlichen Höhen des Schwarzwaldes ein Wintermaximum zeigen, wenn Beobachtungen von dort vorliegen werden; die Stationen, welche der Verf. zu den Gruppen d) und e) vereinigt, liegen alle nicht sehr hoch (Höchenschwand als höchste in 1012 m, die anderen in 735, 385 und 725 m) und dazu noch am Ost- oder Südosthang des Gebirges und in Thälern, so dass Ref. sie nicht unbedingt als Repräsentanten der eigentlichen Berghöhen gelten lassen möchte.

Im folgenden Kapitel handelt der Verf. von den Tagesniederschlägen; er schildert an der Hand dreier specieller Fälle starker Regengüsse, wie die Niederschlagscentra je nach der Jahreszeit in verschiedenen Gebieten liegen: im Sommer bei einem Theilminimum vorwiegend in der Ebene, im Herbst und Winter vorwiegend auf den Höhen. Auch die grössten Tagesniederschläge erfahren eine eingehende tabellarische Behandlung.

Die jährliche Periode der Niederschlagswahrscheinlichkeit geht aus der folgenden Zusammenstellung hervor.

I. Gebiet südlich der Breite von Baden-Baden.
II. Gebiet nördlich der Breite von Baden-Baden.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
I.	.33*	.39	.41	.45	.44	**.49**	**.49**	.42	.41	.43	.48	.43	.43
II.	.37*	.45	.44	.38*	.40	.45	.49	.44	.42	.42	.52	.50	.44

Es unterscheiden sich das nördliche und das südliche Gebiet durch das dem letzteren fehlende April-Minimum, während die Lage des Winter-Minimums sowie die Lage der beiden Maxima sich nicht verschieben, wenn auch Haupt- und Nebenmaximum vertauscht erscheinen. Im Süden überwiegt ein wenig das sommerliche Maximum, während mit dem Fortschreiten nach Norden das November-Maximum allein herrschend wird, eine Erscheinung, die an analoge Verhältnisse auf der bayerischen Hochebene erinnert (siehe oben S. 328 No. 416).

Eine Schilderung der Niederschlagsdichte nach ihrer Grösse und Vertheilung über das Jahr auf Grund beigegebener Tabellen sowie der Beziehungen zwischen den Niederschlagsmengen und den Wasserstandsschwankungen der Flüsse bildet den Schluss der Abhandlung.

Neben den werthvollen Resultaten, welche sich auf das Klima Badens beziehen, geht wieder einmal vor allem durch die Zusammenstellung von Mitteln aus verschiedenen Zeiträumen, die der Verf. überall durchführt, klar hervor, wie nothwendig es in Folge der Veränderlichkeit des Regenfalls ist, sich bei Behandlung der Niederschlagsverhältnisse auf synchronisches Material zu stützen.

E. Brückner.

(461) **C. Lang: Vergleichung von Regenmessern, angestellt in Straubing durch den K. Reallehrer Herrn J. Bauer.** (Beobachtungen der Meteorologischen Stationen im Königreich Bayern. VII, 1885. München 1886). 4 S. 4°.

Es wurde durch Herrn J. Bauer 7 Monate hindurch ein Vergleich des v. Bezold'schen Regenmessers (A) mit demjenigen von Hellmann (B) mit grösster Sorgfalt durchgeführt. B lieferte in allen Monaten 2.7 bis 9.9, im Mittel 4.7 pCt. von A weniger als A. An Tagen mit geringem Niederschlag (< 5 mm) ist die Differenz relativ sehr erheblich, bei stärkerem Regen wird sie mehr constant. An Tagen mit nassem Schnee lieferte B um 8.7 pCt. weniger als A, an Schneetagen ganz ohne Regen hingegen 15.7 pCt. Der Verf. vermuthet, dass das Manko des B-Regenmessers bei Regen sich auf Verdunstung des Wassers zurückführe, welches im Gefäss zwischen Vorsprung und Trichter durch Capillarität zurückgehalten werde. E. B.

Bücher.

(462) **S. O. Makarof: Ueber den Wasseraustausch zwischen dem Schwarzen und dem Mittelländischen Meer.** 147 S. 8°. Mit 7 Tafeln. Beilage zum LI. Band der Schriften (Sapiski) d. Akademie d. Wissenschaften, St. Petersburg, 1885. In russischer Sprache.

Der Verf. hat, veranlasst durch in Konstantinopel umlaufende Gerüchte über einen Unterstrom, die Strömungsverhältnisse im Bosporus während des Zeitraumes Nov. 1881 bis Aug. 1882 in höchst eingehender Weise untersucht. Dass Marsigli den Unterstrom, der aus dem Marmarameer in den Pontus zieht, bereits 1681 entdeckt und erklärt hatte, wurde ihm erst am Schluss seiner Untersuchung bekannt. Die neuen Arbeiten Wharton's im Anfang der 70er Jahre sind hingegen von ihm ganz unbeachtet geblieben, ein Umstand, der seinem Werk keinerlei Eintrag thut, da dasselbe unabhängig Wharton's Resultate z. Th. bestätigt und sehr wesentlich ergänzt.

Während der südwärts gerichtete Oberstrom im Bosporus durch das Oberflächengefälle vom Pontus zum Marmarameer entsteht (Makarof berechnet die Höhendifferenz auf 0.53 m), liegt die Ursache des Unterstromes in dem verschiedenen specifischen Gewicht beider Meere. Diese Verschiedenheit kann in Folge der in den Pontus einströmenden süssen Wassermassen, welche, sich mit dem Meerwasser mischend, das Niveau erhöhen und das Meereswasser durch den Bosporus oberflächlich abfliessen lassen, nicht ausgeglichen werden.

Der Unterstrom zeigt sich überall mit gleicher Schärfe sowohl in den Umdrehungen eines Flügelapparates als auch im specifischen Gewicht des Wassers. Die Grenze des Ober- und des Unterstromes senkt sich von Konstantinopel, wo sie in 11 Faden Tiefe liegt, gegen das Schwarze Meer hin auf 27 Faden Tiefe. Zugleich ändert sie im Laufe des Jahres ihre Lage, indem sie sich umsomehr senkt, je höher das Schwarze Meer über dem Marmarameer steht und daher im Juni ihre tiefste Stellung einnimmt, eine Thatsache, die der Theorie vollständig entspricht.

Die Geschwindigkeit des Oberstromes beträgt an der Oberfläche im Mittel 1.0 m, steigert sich jedoch lokal bis 3 m. Neben der jährlichen Periode (Sommer-Max.) ist auch eine tägliche (Nachmittags-Max.) nachweisbar.

Der Unterstrom besitzt seine grösste Geschwindigkeit (0.5—1.0 m) 3 Faden unter seiner oberen Grenze; doch ist noch am Boden die Bewegung eine erhebliche.

Der Verf. erörtert S. 93—116 die Schwankungen des Wasserstandes im Schwarzen Meer, ohne deren Hauptursache klar zu erkennen (s. oben S. 299 und 302).

Auf S. 116—124 wird uns die vertikale Vertheilung des specifischen Gewichtes und der Temperatur im Archipel, im Marmarameer und im Pontus an der Hand der wenigen vorhandenen Daten sowie der Beobachtungen Makarof's geschildert. Die aus dem Jahre 1868 stammenden Temperaturbeobachtungen aus dem Pontus von Lapschin werden in extenso mitgetheilt. Nach denselben ist die niedrigste in der Tiefe gemessene Temperatur 8 °C., während die niedrigste von Makarof, freilich dicht am Einfluss des Unterstromes aus dem Bosporus, gefundene Temperatur 10.5 ° C. beträgt.

S. 124—139 behandelt der Verf. im allgemeinen die Erforschung der Strömungen in Meerengen und ihre Bedeutung für die Feststellung der Gesetze der oceanischen Cirkulation. Derselbe berechnet aus 10 zuverlässigen Reihenbeobachtungen des Challenger über Temperatur und Dichte des Wassers in verschiedenen Tiefen den statischen Druck, der im Atlantischen Ocean in der Tiefe von 1500 Faden herrscht, und findet, dass derselbe von 42 ° S bis 32 ° N kontinuirlich steigt, mithin Gradienten, welche das Wasser des antarktischen Eismeeres in der Tiefe zum Aequator ziehen würden, fehlen. Doch erscheint dieser Schluss wenig sicher der geringen Zahl der zu Grunde gelegten Beobachtungen sowie der Wahl einer Niveaufläche in nur 1500 Faden Tiefe wegen, die freilich durch die Vertheilung der Beobachtungen veranlasst war.

Makarof's Buch ist für die weitere Erforschung und die Ausbildung der Theorie der Strömungen in Meeresstrassen von ausserordentlicher Bedeutung und zu bedauern bleibt nur, dass dasselbe der Sprache wegen, in der es geschrieben ist, die verdiente Verbreitung in Westeuropa nicht finden kann.

E. Brückner.

(463) **Stefan C. Hepites: Annales de l'institut météorologique de Roumanie.** 1885 Tom. I, Bukarest 1886. CXXXVIII + 367 S. 4°.

Bis heute war Rumänien für die Meteorologie ziemlich eine terra incognita. Abgesehen von den mehrere Jahre hindurch fortgesetzten Beobachtungen zu Bukarest war nur gelegentlich einiges in den Publikationen der benachbarten Länder bekannt geworden. Im Jahre 1883 wurde die Errichtung eines meteorologischen Dienstes in Rumänien beschlossen und als Direktor Hr. S. C. Hepites mit der Errichtung des Netzes betraut. Heute liegt uns als starker, trefflich ausgestatteter Quartband unter dem obigen Titel die erste selbstständige Publikation des neuen rumänischen meteorologischen Institutes mit den Beobachtungen des Jahres 1885 zu Bukarest vor, nachdem die Beobachtungsresultate der einzelnen Monate bereits im Buletinul ministerului agriculturei, industriei, comerciului si domeniilor veröffentlich worden sind. (Siehe oben S. 232 No. 333).

Im I. Theil findet sich eine sehr eingehende

und werthvolle Zusammenstellung alles dessen, was bisher über das Klima und die meteorologischen Verhältnisse Rumäniens bekannt geworden ist. Hervorheben möchten wir hier die im Jahresresumé wiedergegebenen Beobachtungen zu Jassy 1839/40, die früheren Beobachtungen zu Bukarest und diejenigen von Galatz 1874.

Es fungiren gegenwärtig 11 neu eingerichtete meteorologische Stationen und zwar Bukarest als Station I. Ordnung, Giurgevo, Galatz, Braila, Constance, Sulina, Turnu-Severin, Balota, Striharetz, Craïova, Pancesci-Dragomiresci und Jassy als Stationen II. Ordnung.

Der II. Theil giebt uns eine detaillirte Beschreibung der instrumentellen Ausrüstung der Centralstation, die eine vortreffliche genannt werden muss.

Der III. Theil endlich ist den meteorologischen Beobachtungen des Jahres 1885 zu Bukarest gewidmet. Die Beobachtungen werden für jede Stunde in übersichtlicher Weise publicirt. Neben den gewöhnlich beobachteten Elementen werden auch die Daten des Heliographen, Bodentemperaturen in verschiedenen Tiefen, Dunstdruck, Verdunstung und Ozongehalt der Luft gegeben. Ausser den in extenso abgedruckten Beobachtungen finden wir auch die Mittel für 1885 nach Pentaden, Dekaden, Monaten, Jahreszeiten und für das ganze Jahr für sämmtliche beobachtete Elemente.

Für die rege Thätigkeit, die an dem neuen Institut herrscht, spricht, ganz abgesehen vom reichen Inhalt seiner Publikation, der Umstand, dass bereits vor Ablauf der ersten Hälfte des Jahres 1886 der obige Band für 1885 zur Ausgabe gelangte. E. B.

(464) **Statistics of the Colony of Tasmania for the year 1884.** Compiled in the Office of the Governement Statistician from official records. Tasmania 1885. Meteorology. S. 114—118.

Es enthält die vorliegende Publikation die Monatsmittel der Beobachtungen von Hobart, sowie die Jahresmittel für 6 andere Stationen über Luftdruck (Mittel), Temperatur (Mittel, abs. u. mittl. Max. u. Min., mittl. tägl. Schwankung), Thaupunkt, Dunstdruck, relative Feuchtigkeit, Regenmenge und Regentage, Windrichtung und Stärke und Bewölkung; ferner den jährlichen Gang der Lufttemperatur nach Monatsmitteln für 10 Stationen und des Regenfalls nach Menge und Zahl der Regentage für 31 Stationen. Als Anhang ist eine klimatologische Tabelle für Hobart nach 35jährigen Beobachtungen gegeben. E. B.

(465) **J. van Bebber: Handbuch der ausübenden Witterungskunde. II. Theil. Gegenwärtiger Zustand der Wetterprognose.** Nebst einer Wolkentafel und 66 Holzschnitten. Stuttgart, Verlag von Ferd. Enke. 1886. X und 503 S. 8°. Preis 11 ℳ.

Dem ersten, der Geschichte der Wetterprognose gewidmeten Theile[1]) ist nun binnen Jahresfrist der zweite, das Werk abschliessende Theil gefolgt, welcher die Wetterprognose vom gegenwärtigen Standpunkt behandelt und jenen sowohl im Umfang des Textes, als namentlich in der Zahl der Illustrationen um ein Erhebliches übertrifft. Durch die Darlegung der neueren Entwickelung der Meteorologie, sowohl bezüglich ihrer Lehren, als bezüglich der für unsere Wissenschaft charakteristischen internationalen Vereinbarungen und insbesondere der Wettertelegraphie, hatte der Verf. schon im ersten Bande den Uebergang zum vorliegenden vorbereitet, welcher mit einer Darstellung des heutigen Zustands der Wettertelegraphie (100 S.) beginnt; dieser Abschnitt enthält eine Fülle von Aufschlüssen über die Organisation der Wettertelegraphie in verschiedenen Ländern, und eingeflochten manche Vorschläge zur Verbesserung derselben. Eine reizvolle und instruktive Ergänzung erhalten diese Schilderungen durch die Wiedergabe einer Probe der von den meteorologischen Instituten aller Länder aufgestellten Prognosen, grösstentheils auf denselben Tag — den 13. August 1885 — bezüglich, z. Th. (für die Wetterberichte von Hamburg, Washington, Adelaide und Tokio) unterstützt durch verkleinerte getreue Kopien von den Wetterkarten der betr. Institute.

Der Schwerpunkt dieses Bandes liegt aber im folgenden, mit »Grundlage der ausübenden Witterungskunde« überschriebenen Abschnitt. Nach einem kurzen, »klimatische Konstanten« betitelten, Abriss der Klimatologie (58 S.) wendet sich der Verf. der Betrachtung der barometrischen Maxima und Minima zu (172 S.), wobei er naturgemäss besonders eingehend bei den Zugstrassen der letzteren und deren Einfluss auf die Witterung, insbesondere in Europa, verweilt. Durch die eingeflochtenen Darstellungen einer Reihe von einzelnen Beispielen typischer Fälle mittels Wort und Karte wird dieser Abschnitt sehr belehrend und anziehend. Als Ergebniss fliesst hieraus die darauf folgende »Anleitung zur Aufstellung von Wetterprognosen auf Grund der Wetterkarten«, welche auf den Zugstrassen der Minima basirt ist und über deren frühere Veröffentlichung wir bereits in dieser Zeitschrift (April-Heft, S. 170) berichtet haben. Gewiss ist die Grundlage dieser »Anleitung« einseitig und der Bereich ihrer Anwendung auf die Fälle ausgeprägter Luftdruck-Vertheilung beschränkt; aber bei der Neuheit des Studiums dieses verwickelten Objekts kann man sich nur freuen, dass der eingeschlagene Weg sich schon jetzt als lohnend erwiesen hat. Auch über die verwandten Bestrebungen in England, Frankreich und Italien referirt der Verf. ausführlich. Eine Reihe kurzer Abschnitte folgen: die Anwendung lokaler Beobachtungen auf die Wetterprognose, die Prüfung der Wetterprognosen, Wetterprognosen auf längere Zeit voraus, Aufeinanderfolge der Witterungs-Erscheinungen, die räumliche Vertheilung gleichzeitiger Niederschläge und als Anhang das Manövriren der Seeschiffe bei Stürmen. Zehn Seiten Hilfstafeln, 15 Seiten Anmerkungen und 8 Seiten Register bilden den Schluss.

Theils durch wörtliche Auszüge, theils durch kürzere Referate giebt das Buch seinen Lesern eine authentische Kunde von den neueren Arbeiten auf diesem Felde und wird es auch dem Fachmanne zu einem bequemen Nachschlagewerk, in welchem man in der Literatur weit Verstreutes übersichtlich zusammenfindet.

Das Buch ist von Herrn Prof. Buys-Ballot mit einem Vorwort versehen und vom Verleger vortrefflich ausgestattet. W. K.

[1]) Vgl. Met. Zeitschr. 1885 S. 238 und Oesterr. Z. f. M. 1885 S. 535.

Titel neuer Publikationen.

André, M. C.: Note sur les oscillations barométriques produites par l'éruption du Krakatoa. Mémoires de l'Académie des sciences, belles-lettres et arts de Lyon. Cl. de sciences. Vol. 27, 1885. Lyon.

Assmann, R.: Der Einfluss der Gebirge auf das Klima von Mitteldeutschland. Mit 10 Profilen und 7 Uebersichtskarten. (Heft 6 der Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde.) Stuttgart, J. Engelhorn, 1886. 78 S. 8°. Preis 5,50 *M*. [D.][1])

Beobachtungen der russischen Polarstation an der Lenamündung (Expedition der kais. russ. geogr. Ges.), II. Th. Meteorologische Beobachtungen bearbeitet von A. Eigner. 1. Lieferung. 1882—83, herausgegeben von R. Lenz. 1886. [D.]

Berendt, Gustav: Der Alpenföhn in seinem Einfluss auf Natur- und Menschenleben. Ergänzungsheft No. 83 zu Petermann's geogr. Mittheilungen. Gotha, Perthes, 1886. 66 S. 4°. mit 1 Karte. Preis 3,60 *M*.

Berghaus' Physikalischer Atlas (begründet 1836 von Heinrich Berghaus). 75 Karten in sieben Abtheilungen, enthaltend mehrere Hundert Darstellungen über Geologie, Hydrographie, Meteorologie, Erdmagnetismus, Pflanzenverbreitung, Thierverbreitung und Völkerkunde. Vollständig neu bearbeitet unter Mitwirkung von O. Drude, G. Gerland, J. Hann, G. Hartlaub, G. Neumayer und K. v. Zittel, herausgegeben von Hermann Berghaus. I. u. II. Lieferung. Gotha, Justus Perthes 1886.

Borchardt, Bruno: Die Entwickelung der Formel für das Höhenmessen mit dem Barometer. Inaugural-Dissertation. 58 S. gr. 8°. Berlin 1885. Kiel, Lipsius & Tischer.

Ferrari, Ciro: I fenomeni periodici della vegetazione secondo i più recenti studi (Estratto della Nuova Antologia. Vol. II, Fasc. VIII). Roma 1886. 20 S. 8°. [D.]

Hepites, St. C.: Analele Institutului meteorologic al Romaniei. 1885. Tom. I. Bucaresci 1886. 367 S. 4°. [D., O., D. S., C. A.]

Jan Mayen, Die Oesterreichische Polarstation Jan Mayen (Internationale Polarforschung 1882—83), ausgerüstet von Graf H. Wilczek, geleitet von E. v. Wohlgemuth. Beobachtungs-Ergebnisse herausgegeben von der kaiserl. Akademie der Wissenschaften. 1. Band. Wien 1886. 118 + 26 + 50 + 202 S. 4°.

Japan imperial meteorological observatory. Monthly and yearly means, extremes and sums for the years 1883–85. Tokio, 1886. 85 S. 8°.

Kedzie, J. H.: Solar heat, gravitation and sunspots. Chicago, Grigge & Co., 1886. 12 + 304 S. 12°. Mit Abbildungen.

Kreussler, U.: Ueber den Sauerstoffgehalt der atmosphärischen Luft. Sep.-Abdr. aus dem Landwirthschaftl Jahrb., herausgegeben von Thiel, 1885, S. 303–378.

Léal, Felix: La grêle du 26 Mai 1886 à Bordeaux. Mit Abbildungen. Bulletin hebdomadaire de l'Association scientifique de France. 1886. T. XIII, No. 326, 327.

Müller, P. A.: Die Dauer der Sonnenrotation nach den Störungen der erdmagnetischen Elemente in Pawlowsk. Separat-Abdruck aus Mélanges physiques et chimiques tirés du Bulletin de l'Académie impériale des sciences de St. Pétersbourg, tome XII. 1886. 19 S. 8°.

Neumayer, G.: Die Deutsche Seewarte. I. Beschreibung der Zentralstelle in Hamburg. Mit 29 Tafeln und mehreren Holzschnitten. 33 S. 4°. Separat-Abdruck aus dem Archiv der Deutschen Seewarte, Bd. VII, 1884. Hamburg 1886.

New-York meteorological observatory, report for the year 1886. New-York, Brown 1886. 16 S. 4°.

Schering, Karl: Das Deflektoren-Bifilar-Magnetometer, ein neues Instrument zur Bestimmung der Variationen der vertikalen erdmagnetischen Kraft. Mit einer Tafel. Separat-Abdruck aus den Nachrichten von der kgl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen Nr. 6, 1886.

Schreyer, O.: Erdmagnetische Beobachtungen im Königreich Sachsen. Freiburg, Engelhardt 1886. 40 S. 4°. Mit 3 Tafeln.

Sresnewsky, B.: Vereinfachung der hypsometrischen Tabellen. 10 S. kl. 4°. Sitzungsberichte der kaiserl. Academie der Wissenschaften zu St. Petersburg 1886.

Stolzenburg, R.: Das Quecksilberthermometer und seine Calibrierung. Jahresbericht über die Ober-Realschule in Kiel. 1884/85. 26 S. 4°.

Tokio, Monthly Report of the Meteorological and Magnetical Observations during March 1886 at the Naval Observatory, Tokio.

Vogel, H. C.: Publicationen des astrophysikalischen Observatoriums zu Potsdam. 5. Band. 4° 282 S. Potsdam 1886.

Weber, L.: Die Blitzgefahr. Herausgegeben im Auftrage des elektro-technischen Vereins. No. 1. 8° 34 S. Berlin, J. Springer, 1886.

---

[1]) [D.] und [O.] bedeuten, dass das betr. Werk der Deutschen oder Oesterr. Gesellschaft zugegangen sei, [C. A.] und [D. S.], dass es in den Bibliotheken der Wiener Centralanstalt und der Deutschen Seewarte vorhanden sei.

Schluss der Redaktion am 3. August 1886.

Druck von J. Kerskes, Berlin C., Niederwallstr. 22.

Die Vertheilung der Regenmengen in Brasilien.

Von Professor F. M. DRAENERT in Bahia.

In der Litoralzone Brasiliens herrschen vornehmlich NE-, E-, SE- und S-Winde, und da dieselben Seewinde sind, halten sie viel Feuchtigkeit, die sie in dem Maasse verlieren, als sie in den Continent eindringen. Die brasilianischen Gebirgszüge, also nicht nur die Serras do mar (Seecordilleren), streichen hauptsächlich von N nach S oder von NE nach SW, und daher ist leicht vorherzusagen, dass die östlichen Hänge unter dem Einfluss der feuchten, östlichen Winde reichlichere Regenmengen erhalten als die westlichen, wie es auch eine längst bekannte Thatsache ist, die durch die vorliegenden Beobachtungen gleichfalls ihre Bestätigung findet, dass die beträchtlichsten Erhebungen die grössten Regenmengen aufzuweisen haben. Es bedarf auch keiner weiteren Erklärung, dass die Hafenplätze der atlantischen Küste in der Tropenzone sich im Allgemeinen durch beträchtliche Regenmengen auszeichnen.

Nach den uns vorliegenden Beobachtungen der Regenmengen von neunzehn Stationen und noch einigen in Reisebeschreibungen zerstreuten Darstellungen des Wetters lassen sich unschwer fünf Regionen nach der Regenmengenvertheilung in Brasilien unterscheiden.

Unter der Voraussetzung, dass die wirklich tropischen Regen Sommerregen sind, muss es auffällig erscheinen, dass derartige Regen nur in einem Theile des Innern und der subtropischen Litoralzone Brasiliens auftreten.

I. Zur Region der Sommer- (Dezember, Januar und Februar) und Herbstregen (März, April und Mai) gehört die Litoralzone der Provinzen Espirito-Santo, Rio de Janeiro, S. Paulo und wahrscheinlich auch des südlichen Theiles der Provinz Bahia. (Siehe Tabelle I.)

In Alto da Serra do Cubatão (Provinz S. Paulo), in einer Höhe von 800 m über dem Meeresspiegel, freilich noch unfern des Meeres, fallen zwar in allen Monaten des Jahres sehr reichliche Regenmengen, jedoch die Sommer- und Herbstmonate sind die regenreichsten, was auch in der Hafenstadt Santos derselben Provinz beobachtet worden ist, obgleich hier die jährliche Regenmenge, trotz der kaum 30 km betragenden Entfernung von Alto da Serra, um einen Meter geringer ist. Noch viel geringer, ungefähr um zwei Meter, ist die jährliche Regenmenge in der Stadt S. Paulo, deren Entfernung von Alto da Serra auch auf ca. 30 km zu berechnen ist; aber S. Paulo liegt auf einer Hochebene, und zwar auf der westlichen Abdachung, also im Regenschatten der Serra do Cubatão, weshalb seine beträchtliche Seehöhe von 729 m keinen bemerkenswerthen Einfluss auf die ihrer Feuchtigkeit beim Ueberschreiten der Serra schon zum grossen Theil entlasteten Winde mehr haben kann. In S. Paulo fällt die grösste Regenmenge im Januar; der Monat Mai und die Wintermonate (Juni, Juli und August) sind die trockensten, und gelegentlicher Reif stellt sich besonders in diesen kältesten Monaten des Jahres ein, obgleich auch zuweilen im September noch Reif fällt. Erst im Frühling (September, Oktober und November) fallen wieder grössere, wenn auch noch nicht beträchtliche Regen-

mengen. Zu allen Jahreszeiten finden Gewitter statt, die öfters von Hagelschauern begleitet sind, und die grösste Regenmenge fällt bei dieser Gelegenheit; doch zählt man im Mittel aus dreijährigen Beobachtungen nur 138 Regentage.

In der Hauptstadt des Kaiserreichs, Rio de Janeiro, fällt im Dezember die grösste Regenmenge, die allerdings durchaus nicht beträchtlich zu nennen ist (127 mm), obgleich sie sich aus heftigen Gewittergüssen, aber von sehr kurzer Dauer zusammensetzt. Die Gewitter kommen gewöhnlich aus W, und von 102 Regentagen im Jahre sind 31 Gewittertage (Mittel aus 30jährigen Beobachtungen). Hagel ist in 22 Jahren (1854 bis 1876) nur sechsmal gefallen.[1]) Die trockensten Monate sind auch hier die Wintermonate. Auffallend ist die ausserordentlich geringe jährliche Regenmenge für eine Küstenstadt der subtropischen Zone, und sie lässt sich nur erklären durch die nicht unbeträchtlichen Erhebungen (z. B. Corcovado, 697 m hoch), die im S und SE die Seewinde ihrer Feuchtigkeit entlasten, so dass sie dann als herabfliessende, mehr oder weniger trockene Luftströme über die Stadt dahinstreichen. Die Zahl der monatlichen Regentage und die Regenwahrscheinlichkeit sind wie folgt:

Regentage (Mittel aus 20jährigen Beobachtungen).

Dez.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Jahr
11.5	10.2	8.4	8.9	7.6	7.9	6.2	5.6	5.9	8.4	9.6	9.9	102

Regenwahrscheinlichkeit (20 Jahre).

0.37	0.33	0.30	0.29	0.25	0.25	0.21	0.18	0.19	0.28	0.31	0.33	0.28.

Soweit uns bekannt, fallen die grössten Regenmengen in den Campos dos Goytacazes (Provinz Rio de Janeiro) in denselben Monaten, in denen sie in der Hauptstadt des Landes beobachtet worden sind.

II. Die zweite, die continentale Region, hat Frühlings- (September, Oktober und November) und Sommerregen (Dezember, Januar und Februar) und zu ihr gehören das Innere (o sertão) der Provinzen Maranhão, Piauhy, Ceará, Rio Grande und Parahyba do Norte, Pernambuco, Bahia, S. Paulo und die Provinzen Minas-Geraes, Goyaz und Matto-Grosso, also der grösste Theil des tropischen Innern Brasiliens, mit einziger Ausnahme der Region des Amazonenstroms. Wo die Grenzlinie dieser und der Litoralregionen zu ziehen sei, ist zur Zeit noch nicht zu bestimmen. Sicher ist nur, dass in 275 km Entfernung von der atlantischen Küste die continentale Region durch Beobachtungen nachgewiesen worden ist; sie beginnt aber höchstwahrscheinlich schon in grösserer Nähe der Küste und auch nicht überall in gleicher Entfernung von derselben.

Die trockne Jahreszeit dieser grössten Regenregion Brasiliens umfasst Herbst und Winter, d. i. die Monate April bis September; die trockensten Monate sind Mai, Juni, Juli und August.

Obgleich uns zusammenhängende Reihen anemometrischer Beobachtungen fehlen, so ist doch unzweifelhaft, dass der SE-Passat das ungeheure Territorium des Innern Brasiliens bis zu den Anden bestreicht und hier die Ursache der wässerigen Niederschläge im Frühling und Sommer ist. Nach Dr. João Severiano da Fonseca („*Viagem ao redor do Brazil*“ p. 197. Rio de Janeiro. 1880) herrschen in Matto-Grosso SE- und NW-Winde vor.

---

[1]) Nach einer Mittheil. des „B. T.“ ist am 17. Juli dieses Jahres in Rio de Janeiro ein leichter Schneefall eingetreten, „ein noch nie beobachtetes Phänomen“; in den benachbarten Provinzen ist in den letzten Monaten wiederholt Frost und Schnee vorgekommen, worunter die Pflanzungen stark gelitten haben sollen. D. Red.

Im Sommer sind jedoch in derselben Provinz Gewitterstürme mit SW- oder S-Wind, also Pamperos, ziemlich häufig. So viel auch schon über diese Naturerscheinung geschrieben worden ist und so ähnlich ihr Auftreten hier demjenigen in den La Plata-Staaten ist, so unterscheidet sich dieselbe dennoch derart in einigen begleitenden Erscheinungen, dass wir es nicht für überflüssig erachten, die schöne Beschreibung des Pampero in Matto-Grosso, wie sie Dr. Fonseca in seiner „*Viagem ao redor do Brazil*“ (p. 195 ff.) giebt, hier zu übersetzen:

„Das Herannahen des Unwetters wird vorher gefühlt. Die Temperatur steigt; die Luft scheint eine Feuerflamme; kein Lüftchen weht. Die Natur scheint niedergedrückt, extatisch und erschrocken. Die Thiere verlieren den Muth, lassen Ohren und Schwänze hängen ..... Nicht einmal die Spitzen der Bäume zittern; die Wälder liegen in erschreckender Ruhe wie verzauberte Massen. Die Vögel suchen die Nester, hören auf zu flattern und verstecken sich; einige, wie die Möven, erfüllen die Luft mit ihrem erschrockenen, fast klagenden Geschrei, als wollten sie das Unwetter vorhersagen; aber bald schweigen auch sie. Die umgebende Luft wird mehr und mehr bleifarben, das Athmen wird beschwerlich. Etwas wie drückende Härte, eine bleierne Erstarrung liegt in Allem, was uns umgiebt, ein ganz besonderes Schweigen herrscht, nur unterbrochen von dem Rauschen der Wasserläufe, das mehr und mehr anwächst und die Angst des Menschen noch vergrössert. Und doch sieht man kein Wölkchen am Himmel. Nur die Strahlen der Sonne sind matter, wie versteckt hinter einem dichten, bleifarbenen Schleier. Bald jedoch steigen dichte Nimbi am südlichen oder südwestlichen Horizont empor, ferner Donner grollt. In Kurzem leuchten die Blitze, sie folgen sich im schnellen Tempo und ebenso ein fürchterliches Rollen des Donners. Die Luft ändert sich erstaunlich, die Temperatur fällt mit rasender Eile. Eine Brise weht, gewöhnlich aus südlicher Richtung, aber plötzlich verwandelt sie sich in heftigen Sturm. Ein grosser Wassertropfen fällt, andere vereinzelte Tropfen, gross und eisig, folgen. Es sind die Vorboten eines diluvialen Regengusses, dem, wie Plänkler, ein Hagelschauer vorangeht, der einige Minuten lang die Natur peitscht. Eine halbe Stunde danach glänzt die Sonne am Himmelszelt. Der Himmel ist rein und klar; die Brise fächelt schmeichelnd; die Bäume neigen sich leicht unter ihrem kosenden Hauche: die Natur lächelt; die Vögel schütteln die Tropfen aus den Federn und singen, alle Thiere fühlen sich erleichtert und der Mensch ist frischen Muthes und glücklich. Alles athmet neues, kräftigeres Leben. Nur das niedergestampfte Gras der Campos, die entblätterten Bäume der Wälder mit ihren zerrissenen Zweigen und die angeschwollenen, rauschenden Bäche bewahren noch einige Zeit die Spuren des vorübergebrausten Unwetters. Sonst würde einige Stunden nachher kein Mensch wissen, was sich zugetragen, als nur der, der Zeuge des Ereignisses gewesen war.“

Der Pampero tritt also nicht nur in der gemässigten Zone am La Plata-Strom, in Montevideo und im südlichen Brasilien auf, sondern stürmt bis an und sogar über den Wendekreis des Steinbocks; wenigstens soll er in der Nähe von Rio de Janeiro noch beobachtet worden sein. Obgleich sonach für den Pampero ein durchaus nicht unbedeutender Verbreitungsbezirk erwiesen scheint, fehlen uns noch die nothwendigen, und besonders Barometer-Beobachtungen, um den Weg des Druckminimums und die Winddrehung genau zu verfolgen. Was die letztere betrifft, so scheint, da die Pamperos am La Plata aus SW und in Matto-Grosso hauptsächlich aus S kommen, ebenso wie nach den Beob-

achtungen von Hermann Frey in der Argentinischen Provinz Entre-Rios wohl festzustehen, dass eine Rechtsdrehung, der Bewegung des Zeigers einer Uhr oder der Sonne entgegen, stattfindet, wenigstens in dem hier in Frage kommenden Theile Südamerikas, woraus wohl auch zu schliessen ist, dass sich die Centra der Wirbel in diesem Theile Südamerikas westwärts oder besser in einer der nordwestlichen sich annähernden Richtung bewegen. Es ist übrigens auch einigermaassen wahrscheinlich, dass die Gewitterstürme in Matto-Grosso nicht mit den Pamperos am La Plata verwechselt werden dürfen. Die endliche Lösung dieser und ähnlicher, interessanter Probleme ist hoffentlich einer nicht fernen Zukunft vorbehalten.

In den Provinzen S. Paulo und Minas-Geraes treten zuweilen kleine Cyklonen auf, die von Hagel und Gewitter begleitet, augenscheinlich durch partielle Minima verursacht werden, wie sie sich im Sommer leicht auf den Hochebenen dieser Provinzen bilden können. Ueber ihre Häufigkeit und den Weg der Depressionsminima sind noch keine Beobachtungen bekannt geworden; dieselben könnten aber leicht in den Zeitungsnotizen jener Provinzen gefunden und aus denselben zusammengestellt werden.

Die grössten Regenmengen fallen in dieser Region auf den östlichen Hängen der Anden und in den höchstgelegenen Gebirgsgegenden der Provinz Minas-Geraes (siehe Tabelle II.). Mit Ausnahme dieser und der andinen Region fallen in der continentalen Region jährliche Regenmengen von 1 bis $1^1/_2$ m; selten sind dieselben höher als $1^1/_2$ m und erreichen wohl nie 2 m.

Die reichlichen, aus W heranziehenden Gewitterregen beginnen in der Provinz Minas-Geraes gewöhnlich im Oktober, in Gongo-Soco, Queluz und Itabira do Campo schon im September und halten an bis in den März, in Gongo-Soco und Uberaba sogar bis in den April (Frühlings- und Sommerregen). Vom Mai bis zum Augustmonat herrscht trockenes Wetter; jedoch in Congonhas de Sabará beginnt die trockene Jahreszeit schon im April und dauert bis in den September. In Queluz und Itabira do Campo gehört der April eigentlich auch schon zur trockenen Jahreszeit.

So weit uns bekannt, stellt sich die Regenzeit im Innern der Provinzen Bahia und Pernambuco gleichfalls im Frühling und Sommer ein. Im Innern der andern, nördlicher gelegenen und oben schon erwähnten Provinzen lassen sich wohl ungefähr gleiche Regenmengen in den Monaten Oktober bis März vermuthen, wie sie im Thale des Oberlaufs des Parnahyba (Poço de Sorubim) in der Provinz Piauhy beobachtet worden sind. Hier fällt zwar noch etwas, aber wenig Regen im April und Mai, jedoch die Monate Juni, Juli, August und September bilden die trockne Jahreszeit. Auch im Innern der Provinzen Bahia und Pernambuco sind zuweilen die Gewitter, wenn auch sehr selten, von Hagelwetter begleitet, wie in diesem Sommer (Januar 1886) im Bom-Conselho (Provinz Pernambuco) und Olhos d'Agua in der Provinz Bahia (am 24. Okt. 1885). Der letztgenannte Ort liegt ungefähr 75 km von der Küste entfernt.

Das Innere der zu dieser Region gehörenden nördlichen Provinzen des Kaiserreichs, besonders das von Ceará, Rio Grande und Parahyba do Norte, auch von Piauhy und Maranhão, leidet von Zeit zu Zeit an anhaltender Trockenheit, der bei der sorglosen Lebensweise der Bewohner trotz der vorhergehenden, sehr fruchtbaren Jahre stets eine schreckliche Hungersnoth folgt. Weiland Senator Thomaz Pompéo de Souza Brazil hat in seiner Schrift über das Klima und die trocknen Jahre der Provinz Ceará *(Memoria sobre o clima e seccas do Ceará)* seit 1701 eine elfjährige Periodicität des Re

mangels nachzuweisen gesucht, die aber in den drei mit 1887 ablaufenden elfjährigen Cyclen, von denen udometrische Beobachtungen vorhanden sind, nur einmal (1877 bis 1879) anstatt dreimal eingetreten ist.

Wie weit dieser Nachweis für die Epoche von 1701 bis 1849 aus geschichtlichem Material richtig ist, können wir nicht beurtheilen, da bis zur Zeit noch keine autorisirte, kritische Beurtheilung jener Schrift vorhanden ist. Auch eine Wechselbeziehung zwischen dem Regenmangel und den Minima der Sonnenflecken, wie sie Professor Orville A. Derby nachzuweisen versucht hat, hat nur geringe Wahrscheinlichkeit für sich; denn, wenn auch die Curve der jährlichen Regenmengen von Ceará (28 Jahre) und Rio de Janeiro (33 Jahre) einigermaassen die Sonnenfleckencurve begleiten, steht die jährliche Regencurve von Congonhas de Sabará (28 Jahre) zur letzteren in gar keiner Beziehung (siehe: „*Revista da Engenharia*“, p. 85, 101, 113. Rio de Janeiro. 1885.) Auch kommen, nach den Angaben des Senators Pompéo de Souza Brazil berechnet, auf das 1., 2. und 11. Jahr der Sonnenfleckenminima im Ganzen nur **15** trockene Jahre, während in den dazwischenliegenden Jahren, im 3., 4., 9. und 10. elf und im 5., 6., 7. und 8. Jahre, den Jahren der Sonnenfleckenmaxima, sieben, also in Summa achtzehn trockene Jahre eintreten.

Weit einfacher erklären sich die geringen Regenmengen im Innern jener Provinzen, wenn auch nicht die noch problematische Periodicität, aus der Configuration derselben. Die Provinzen Piauhy und Maranhão liegen im Regenschatten der Serras de Gurgueia, Piauhy und Dous Irmãos, die auf dem linken Ufer des S. Francisco-Stroms von SW nach NE streichen und nach N sich in der Serra de Ibiapaba fortsetzen, deren höchster Gipfel 1020 m über dem Meere liegt. Diese Gebirge werden von den S-, SE- und E-Winden erst überschritten, nachdem sie vorher schon die Höhenzüge des rechten Ufers des S. Francisco, die Serras da Chapada (500 bis 600 m hoch), de Itiúba (436 m hoch) in der Provinz Bahia und die Serra do Itobaiana (860 m hoch) in der Provinz Sergipe überstiegen haben; und das ganze weite Thal des mittleren Laufes des S. Francisco liegt im Regenschatten dieser Gebirge. Ein Theil der Provinz Pernambuco und die Provinzen Parahyba, Rio Grande do Norte und Ceará liegen im Regenschatten der Serras de Cairiri, Borborema, Araripe, do Gigante (912 m hoch) und de Garanhuns (845 m hoch), die im Allgemeinen von W nach E streichen und im W sich an die Serra de Dous Irmãos anschliessen.

Dass das Innere der Provinzen Bahia und Pernambuco mit dem Thale des S. Francisco nicht so schwer an Trockenheit zu leiden hat, wie die nördlicheren Provinzen, erklärt sich daraus, dass die feuchten Seewinde hier nicht zwei und mehr beträchtliche Höhenzüge zu überschreiten gezwungen sind; die im Regenschatten jener Gebirge in die Thäler des S. Francisco und Parnahyba hinabsteigenden, weit trockneren Winde können nur viel geringere Regenmengen fallen lassen, wie auch durch die wenigen Beobachtungen im oberen Laufe des Parnahyba (Provinz Piauhy), in Victoria und Colonia Isabel (Provinz Pernambuco) schon erwiesen ist. Fallen nun einmal in den vorliegenden Litoralzonen, aus noch unbekannten Ursachen, geringere Regenmengen als gewöhnlich, wie im vergangenen Jahre 1885, so kann es doch kaum Wunder nehmen, dass dann auch für das Innere dieser Provinzen, deren Regenmengen an sich schon, wie erklärt, weit geringer ist, nur äusserst unbedeutende, wässrige Niederschläge übrig bleiben. Das war auch im vergangenen Jahre der Fall. Zum Glück hat der Regen nicht so viele Monate lang gefehlt, wie in den drei Jahren von 1877 bis 1879, und die gefürchtete Hungersnoth ist nicht eingetreten.

Extreme Temperaturen, die im Allgemeinen das Continentalklima auszeichnen, sind auch in der Tropenzone Brasiliens beobachtet worden. „Auf den Hochebenen von Minas-Geraes, Goyaz und Matto-Grosso sinkt die Temperatur während des Winters zuweilen bis unter den Gefrierpunkt. Zwischen Ouro-Preto und Barbacena in einer Seehöhe von 900—1100 m gab es im Juni 1870 Frost durch 5—6 Tage von 3—4° unter Null, in den Thälern noch 1—2° tiefer. Zu Barbacena beobachtete man —6°. Zuckerrohr war erfroren, die Bäche hatten Eis, die Fische starben, die Bäume waren gänzlich versengt. Sonst giebt es hier nur in klaren Nächten Reif, der bei Sonnenaufgang schmilzt." (Siehe Hann, Klimatologie, p. 373.) Bei solch niedrigen Temperaturen ist es auch nicht auffällig, dass in dieser trockenen, kalten Jahreszeit auch einmal Schnee fällt. „Morgennebel mit niedriger Temperatur charakterisiren die Wintermonate. In diesen sinkt das Thermometer oft so tief, dass sich die Gewässer mit einer dünnen Eiskruste bedecken. Verbürgten Angaben zufolge schneite es sogar den 29. Juni 1843 in grossen Flocken, wohl ein seltener Fall; hingegen kommt Hagel ziemlich oft vor" (siehe Tschudi: Reisen durch Südamerika. II. p. 2. Leipzig. 1866). Angesichts dieser Thatsachen ist es auch nicht unglaubhaft, wie Reiseberichte erzählen (s. Dr. Fonseca, *Viagem ao Redor do Brazil*), dass in der Tropenzone in dieser Jahreszeit Bewohner von Matto-Grosso auf der Reise über die Hochebenen, wie die Campos dos Parecis (1080 m hoch), vor Kälte umgekommen, also erfroren sind. Die Morgennebel in den Flussthälern zur trockenen Jahreszeit tränken die Pflanzen und bewirken hier eine von derjenigen der Campos abweichende, üppige, ja sogar Wald-Vegetation.

III. In der dritten Region, wozu die Litoralzone der Provinzen Pará, Maranhão, Piauhy, Ceará und wahrscheinlich auch der kleinen Provinzen Rio Grande und Parahyba do Norte gehört, herrschen auch Sommer- und Herbstregen, wie in der ersten; jedoch die grösste Regenmenge fällt in dieser Region im April, also im Herbst und nicht im Sommer, der in der Litoralzone der Provinzen Rio de Janeiro und S. Paulo die grössten Regenmengen aufzuweisen hat. Die Wintermonate dieser dritten Region, besonders der Juni, sind auch noch etwas regnerisch und kennzeichnen dieselbe als Uebergangsregion zur folgenden, der Litoralregion der Herbst- und Winterregen (Pernambuco und Bahia). Die eigentlich trockene Jahreszeit der Litoralzone dieser nördlichen Provinzen des Reiches ist der Frühling (September, Oktober und November), obgleich sie in Ceará schon im Juli beginnt (s. Tabelle III), während dieselbe in derselben Zone der obengenannten südlichen Provinzen, die ja zu unserer ersten Region gehören, im Winter (Juni, Juli und August) eintritt.

In Pará (Belem) beginnen die reichlichen Gewitterregen im Januar und die eigentliche Regenzeit dauert bis in den Junimonat; weniger reichlich und seltener sind die Gewitterregen der trockenen Jahreszeit, vom Juli bis Dezember. Betreffs des Wetters in Pará verweisen wir auf die ausgezeichnete Schilderung desselben von Bates (s. Hann, Klimatologie, p. 369. Stuttgart. 1883).

In Fortaleza (Ceará) beginnt die Regenzeit gleichfalls im Januar, wenn auch mit geringerer Regenmenge als in Pará, und hält bis in den Junimonat an; die trockene Jahreszeit reicht vom Juli bis zum Dezember und kennzeichnet sich als recht trockene Zeit (144 mm in sechs Monaten!). In dieser Zeit herrschen besonders S- und SE-Winde, die die Provinzen Parahyba, Rio Grande do Norte und Ceará, im Regenschatten der oben erwähnten, von W nach E streichenden Serras, als trockene, vom Gebirge herabsteigende Winde erreichen.

Die atlantische Küste dieser Provinzen läuft mit dem SE-Passat parallel. Auch Goyanna, der nördliche, an die Provinz Parahyba do Norte grenzende Theil der Provinz Pernambuco, scheint noch dieser Region anzugehören. Im Sommer und Herbst dagegen herrschen E- und NE-Winde (NE-Monsun), die ungehindert diese Provinzen bis zur Serra de Ibiapaba, welche die Provinz Ceará von Piauhy trennt, bestreichen, und ihrem Einfluss ist wohl die zu dieser Zeit stattfindende Regenzeit zuzuschreiben.

IV. Die Litoralzone der Provinzen Pernambuco, Alagôas, Sergipe und Bahia (ausgenommen der oben erwähnte nördlichste Theil der Provinz Pernambuco und der südlichste von Bahia) gehört zur Region der Herbst- (März, April, Mai) und Winterregen (Juni, Juli, August), unserer 4. Regenregion Brasiliens (siehe Tabelle IV).

In der Provinz Pernambuco fallen die grössten Regenmengen im Mai (in Colonia Isabel) und Juli (in Recife und Victoria), in Bahia aber im April. Zur Regenzeit sind die Gewitter ausserordentlich selten und finden nur im Beginn derselben statt; in S. Bento das Lages (Imperial Eschola Agricola da Bahia) haben wir im Augustmonat seit dreizehn Jahren kein einziges Gewitter beobachtet und die Stadt Recife (Pernambuco) ist berühmt durch den absoluten Mangel an Gewittern.

Die Regenzeit in der Hauptstadt der Provinz Pernambuco beginnt eigentlich schon im Februar und hält bis in den September an, während sie in Victoria und Colonia Isabel von März bis August dauert. Auch an diesen beiden letzteren Orten fällt im Jahre nur wenig mehr als 1 m Regen (nach 6jährigen Beobachtungen), obgleich dieselben nur ungefähr 60 bis 70 km von der atlantischen Küste entfernt liegen. Im Vergleich mit der beträchtlichen, jährlichen Regenmenge von fast 3 m in Recife erklärt sich die äusserst geringe in Victoria und Colonia Isabel nur durch die Annahme, dass dieselben im Regenschatten von Höhenzügen liegen. Für Victoria ist uns diese Voraussetzung bestätigt worden; für Colonia Isabel haben wir noch keine Aufklärung darüber erlangen können.

In dieser Beziehung sind die Unterschiede zwischen den jährlichen Regenmengen von Bahia (239 cm) und S. Bento das Lages (218 cm) unbedeutend, obgleich der letztere Ort 35 km nordnordwestlich von Bahia und ungefähr ebensoweit von der atlantischen Küste entfernt liegt, aber am nördlichen Ende der Allerheiligenbai, die unzweifelhaft mit ihren vorherrschenden Seewinden Einfluss übt auf diese nicht unbeträchtliche Regenmenge; udometrische Beobachtungen anderer Orte der Provinz Bahia sind uns noch nicht bekannt geworden, um die graduelle Abnahme der Regenmengen, im Maasse der wachsenden Entfernungen von der Küste bei der terrassenförmigen Configuration dieser Provinz, abschätzen zu können, ein interessantes Problem, das vielleicht noch lange auf seine endliche Lösung zu warten haben wird.

Die feuchte Jahreszeit in der Litoralzone der Provinz Bahia beginnt im März und endet im August; jedoch im Oktober und November tritt eine kleine Regenzeit ein; es fallen dann nicht unbeträchtliche Gewitterregen vor und nach der Culmination der Sonne im Zenit (am 26. oder 27. Oktober in S. Bento das Lages). Wenn die Sonne zum zweiten Male culminirt (am 15. Februar), stellen sich gleichfalls reichlichere Gewitterregen ein; doch diese bilden schon den Uebergang zur grossen Regenzeit, die im März beginnt. September, Dezember, Januar und zum Theil auch der Februar sind die trockensten Monate in Bahia und S. Bento das Lages.

In Pernambuco sind Oktober, November und Dezember die trockensten Monate, und in Colonia Isabel und Victoria hält die trockene Jahreszeit sechs Monate, vom September bis zum Februar, an (Frühling und Sommer); die allertrockensten Monate sind aber auch hier, wie in Pernambuco, Oktober, November und Dezember. Eine Beziehung der Regenzeiten zur zweimaligen Culmination der Sonne im Zenit lässt sich in dieser Provinz aus den 6 bis 8jährigen Beobachtungen nicht nachweisen.

Mittel der Regentage.

	Dez.	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Jahr
Recife (8)[1]	7.6	12.9	11.3	17.6	18.7	20.0	27.1	22.6	24.0	17.9	7.4	7.4	194.5
Victoria (7)	7.6	11.0	9.7	14.4	16.7	17.0	20.1	22.3	21.1	14.0	8.1	7.1	169.1
Colonia Isabel (6½) .	6.6	8.4	6.4	14.0	16.8	18.3	19.3	23.0	21.8	15.0	7.6	5.7	162.9
S. Bento das Lages (5)	6.0	10.2	8.4	16.6	23.4	17.0	24.8	22.4	21.6	13.8	14.0	11.0	189.2

Regenwahrscheinlichkeit.

Recife (8)	0.25	0.42	0.40	0.57	0.62	0.65	0.90	0.72	0.77	0.60	0 24	0.25	0.53
Victoria (7). . . .	0.25	0.35	0.35	0.46	0.56	0.55	0.67	0.72	0.68	0.47	0.26	0.24	0.46
Colonia Isabel (6½)	0.21	0.27	0.23	0.45	0.56	0.59	0.64	0.74	0.70	0.50	0.25	0.19	0.45
S. Bento das Lages (5)	0.19	0.33	0.30	0.54	0.78	0.55	0.83	0.72	0.70	0.46	0.45	0.36	0.52

Die Herbst- und Winterregen dieser Region finden bei starken, oft sturmartigen S- und SE-Winden statt, während in der trockenen Jahreszeit E- und NE-Winde (NE-Monsum) vorherrschen, jedoch mit Ausnahme von S. Bento das Lages, das während des ganzen Jahres unter dem vorwiegenden Einflusse der See- (SSE) und Landwinde (NNW) steht (siehe: *„Revista de Engenharia"*, p. 52. Rio de Janeiro. 1882).

Einigermaassen befremdend ist es, dass der Mittellauf des Amazonenstroms nach der Beschreibung seines Klimas von Bates (s. Hann, Klimatologie, p. 370, 1883) zu unserer vierten Region gerechnet werden muss. In Santarem (2° 25′ S Br., 54° 40′ W v. Grw. und 4½° W von der Mündung des Amazonas) regnet es von März bis Ende Juli, und von August bis Februar herrscht die trockene Jahreszeit, die nur im November und Dezember durch eine kleine Regenzeit unterbrochen wird. Selbst noch ein bis zwei Längengrade flussaufwärts in Obidos (1° 55′ S Br., 55° 28′ W v. Grw.) und Villanova hält die trockene Jahreszeit vom Juli bis in den Januar an und nur im November erscheinen kurz anhaltende Regenschauer. Während der trockenen Jahreszeit herrscht ein zuweilen ganz heftiger Ostwind, dessen Einfluss bis zur Mündung des Rio Negro (59° 58′ W v. Gr.) reicht.

V. Der obere Lauf des Amazonenstroms, von Manáos (3° 8′ S Br., 59° 58′ W v. Gr.) flussaufwärts, besitzt ein Klima, dass ganz besonders von den Regenmengen beeinflusst wird. Da die Beschäftigung und Lebensweise der Bewohner sich darnach richtet, so haben dieselben das Jahr nach dem Einflusse des Regens auf das zweimalige Anschwellen des Amazonas eingetheilt und unterscheiden demnach eine grosse Regenzeit oder die grosse Ueberschwemmung *(enchente)*, die gegen Ende Februar beginnt und bis Juni dauert, und eine kleine Regenzeit oder kleine Ueberschwemmung von Mitte Oktober bis Anfang Januar. Um diese Zeit, besonders in der grossen Regenzeit, steigt der Fluss bis auf 14 m über seinen niedrigsten Wasserstand im September. Die erste, grosse trockene Jahreszeit dauert somit 3½ Monate, vom Juli bis Mitte Oktober, und die kleine kaum 2 Monate, von Anfang Januar bis Ende

[1] Die eingeklammerten Ziffern geben die Anzahl der Beobachtungsjahre.

Februar. Im Maimonat tritt die kalte Jahreszeit *(o tempo da friagem)* ein, die durch einen kalten, 5 bis 6 Tage andauernden Südwind hervorgerufen wird. Nach der schönen Beschreibung dieser Naturerscheinungen in Ega (3° 7′ S Br., 64° 8′ W v. Grw.), die wir von Bates besitzen (s. Hann, Klimatologie, p. 371), ist die Kälte so empfindlich für diese Aequatorialregion, dass die Fische im Flusse Teffé sterben.

Nach der vorhergegangenen Beschreibung dieser fünften Region ist eine Aehnlichkeit mit der vierten Regenregion, ganz besonders in der Provinz Bahia, nicht zu verkennen, wie wir ja auch schon den mittleren Lauf des grossen Amazonenstromes in die letztere aufnehmen mussten. Die kleine Regenzeit kommt am oberen Amazonas nur zu entschiedenerer Ausprägung, und auch die trockensten Monate in der Provinz Bahia, September und Januar, sind in die beiden trockenen Jahreszeiten am Oberlauf des Amazonas eingeschlossen. Nicht zu verwechseln ist aber diese ganze Amazonasregion mit unserer continentalen Region und ihren Frühlings- und Sommerregen, vom September an bis in den März, ja an einzelnen Orten bis in den April hinein, obgleich es zur Zeit noch nicht möglich ist, ihre Begrenzung gegen diese Region hin zu bestimmen.

Um den Ursachen des Zusammenhangs dieser Erscheinungen in räumlich von einander so entfernten Provinzen nachforschen zu können, fehlen die genauen meteorologischen Beobachtungen ebensowohl in der Amazonas-, wie in der continentalen Region.

VI. Aus den südlichsten Provinzen Brasiliens, die in der gemässigten Zone liegen, fehlen leider genügende Beobachtungsreihen, um die Regenregionen einigermaassen bestimmen zu können.

Nach vierjährigen Beobachtungen in Joinville (26° 17′ S Br., 48° 53′ W v. Gr.), das in der Litoralzone der Provinz S. Catharina liegt, herrschen Frühlings- und Sommerregen vor, wie in der continentalen Region. Der Frühling besitzt die grösste Regenwahrscheinlichkeit mit 0.36, die in den anderen Jahreszeiten zwischen 0.24 und 0.26 schwankt. Im Sommer finden die meisten Gewitter statt, im Mittel an 22 Tagen, während im ganzen Jahre im Mittel an 60.4 Tagen Gewitter eintreten und dasselbe gleichfalls im Mittel nur 99.5 Regentage aufzuweisen hat. Die jährliche Regenmenge mit 228 cm aus zweijährigen Beobachtungen scheint uns etwas zu gross ausgefallen zu sein.

Auf der Hochebene von S. Catharina, in Lages (27° 43′ S Br., 50° 26′ W v. Grw., 987 m hoch), hingegen scheinen Winterregen vorzuherrschen nach der lakonischen Beschreibung des dortigen Klimas im Junimonat von Dr. Avé-Lallemant (siehe dessen „Reisen durch Süd-Brasilien". II. p. 92. Leipzig. 1859); der Juni mit seinen kalten SW-Winden bringt Regen, Schnee und Reif. „Wenn ich Morgens erwachte (in Lages), waren meine Fensterscheiben dicht gefroren und die Pfützen mit Eis, die Felder mit schneeartigem Reif bedeckt." Gewitter ereignen sich sogar auch in dieser kalten Jahreszeit; denn es schreibt Avé-Lallement (ibid. p. 104): „Als ich am 26. Juni erwachte, rollte der Donner in langen Schlägen über die Cuchillos hinweg und ein dichter Regen rauschte monoton vom grauen, dunklen Himmel." Und wieder am 30. Juni 1855, schon in der Küstenserra des Trombudo, klagt der Reisende über Regen. „Der grosse Schneefall im Municipium von Lages vom 26. bis 31. Juli 1858 kostete mehr als 30 000 Stück Vieh das Leben und bedeckte den Boden an mehreren Stellen durch 14 Tage." Als Avé-Lallement vom 19. bis 29. August 1855 durch die Serra do Mar (Serra do Cubatão) von Joinville aus nach der Hochebene (Campos) von Paraná unter vielen Gefahren sich

Regenmenge in Millimetern	Tabelle I. Sommer- und Herbstregen. Rio de Janeiro	Santos	Alto da Serra do Cubatão	S. Paulo	Tabelle II. Frühlings- und Sommerregen. Valle do Alto Parnahyba	Uberaba	Congonhas de Sabará	Gongo-Soco	Itabira do Campo	Queluz	Tabelle III. Sommer- und Herbstregen. Pará Belem	Fortaleza (Ceará)	Tabelle IV. Herbst- und Winterregen. Pernambuco (S. Antonio)	Victoria	Colonia Isabel	S. Bento das Lages	Bahia
S Breite	22° 54′	23° 56′	23° 45′	23° 36′	ca. 6°	19° 33′	19° 47′	19° 58′	20° 15′	20° 40′	1° 27′	3° 44′	8° 4′	8° 9′	8° 45′	12° 37′	12° 58′
Länge W v. Grw.	43° 8′	46° 17′	46° 30′	46° 36′	43° 30′	48° 5′	44° 19′	43° 33′	43° 55′	44° 17′	48° 37′	38° 31′	34° 51′	35° 27′	35° 42′	38° 40′	38° 30′
Höhe	66 m	—	800 m	729 m	124 m	750 m	695 m	1090 m	833 m	982 m	—	—	3 m	161 m	229 m	30 m	65 m
Beobachtungsjahre	29	15	15	4	1	3	25	2	1	1⅔	4	28	8	7	6½	5	5
Dezember	**127.4**	252.3	354.6	195.9	80.8	211.3	**390**	369.6	232.9	**339.1**	58.6	38.6	51.8	28.8	25.9	74.7	100.6
Januar	116.4	344.4	**466.8**	**383.5**	219.0	308.3	299	**604.3**	222.9	301.7	165.4	68.6	109.8	84 5	36.1	75.9	66.3
Februar	96.7	**352.3**	459.0	231.3	109.8	**321.3**	221	537.7	**277.1**	303.1	269.9	200.0	151.9	56.2	46.6	107.7	101.4
März	105.5	319.5	382.8	134.4	**234.4**	142.3	192	253.0	150.3	94.5	294.4	291.9	150.3	101.1	77.7	169.7	178.2
April	103.8	269.2	391.5	107.3	81.4	109.3	52	172.0	60.0	29.2	**307.3**	**372.6**	277.3	156.2	144.7	**400.9**	**429.7**
Mai	78.1	135.6	182.1	51.0	55.4	31.3	36	57.9	14.0	31.2	256.4	276.8	378.0	125.3	**193.0**	275.2	406.7
Juni	49.4	140.2	215.1	74.7	0.0	25.0	15	55.1	0 0	12.0	133.9	137.5	586.4	142.8	144.8	305.4	319.9
Juli	36.6	120.2	208.5	42.7	0.0	13.7	11	34.0	0.0	22.3	82.9	48.9	**718.1**	**170.2**	154.7	268.7	254.5
August	49.9	104.9	196.9	18.2	0.0	29.3	13	20.3	0.0	19.5	77.6	15.3	320.1	103.8	124.9	141.7	135.2
September	52.7	143.0	220.2	88.0	0.0	59.7	53	93.2	125.3	109.0	52.3	12.7	173.1	48.8	49.9	84.8	89.8
Oktober	75.0	150.2	254.8	66.9	93.8	137.3	121	169.7	108.7	87.5	17.8	14.3	26.0	10.9	19.2	132.3	106.3
November	83.1	171.2	244.4	100.2	91.0	172.0	234	573.5	112.3	104.0	72.2	14.4	28.9	21.9	19.5	142.5	206.2
Jahr	974.6	2503.0	3576.7	1504.1	965.6	1560.8	1637	2939.3	1303.5	1453.1	1788.7	1491.5	2971.7	1050.5	1037.0	2179.5	2394.8
Sommer	340.5	949.0	1280.4	810.7	409.6	840.9	910	1511.6	732.9	943.9	439.9	307.2	313.5	169.5	108.6	258,3	268.3
Herbst	287.4	724.3	956.4	292.7	371.2	282.9	280	482.9	224.3	154.9	858.1	941.8	805.6	382.6	415.4	845.8	1014.6
Winter	135.9	365.3	620.5	135.6	0.0	68.0	39	109.4	0,0	53.8	294.4	201.7	1624.6	416.8	424.4	715.8	709.6
Frühling	210.8	464 4	719.1	255.1	184.8	369.0	408	836.4	346.3	300.5	142.3	41.4	228.0	81.6	88.6	359.6	402.3

hinaufarbeitet, hat er täglich Gewitter oder Regen, besonders des Nachts, zu verzeichen (ausgenommen am 23. August). Zu Curitiba (25° 27′ S Br., 49° 25′ W v. Grw., 894 m hoch), wie auch auf dem weiten Hochlande von Paraná, fällt im Winter häufig Schnee und bleibt auch wohl einen Theil des Tages liegen.

Winterregen herrschen auch, nach W. Schultz, fast in der ganzen Provinz Rio Grande do Sul, südlich von der Serra de Espigão (ca. 27° S Br.). „Die öfteren, anhaltenden Regen beginnen im Mai (Herbst), sie füllen die Seen und Flüsse und bringen die letzteren zum Steigen. Der in den Wintermonaten heftig wehende SW-Wind „Minuano" ruft plötzliche Temperaturdepressionen von 4—10° hervor und bringt öftere Regen. Zu Palmeira (27° 45′ S Br., 53° 24′ W v. Grw., 580 m hoch) fiel im August 1879 Schnee bis zu 5—6 cm Höhe und blieb mehrere Tage liegen; gleichzeitig lag zu Passo Fundo (28° 28′ S Br., 52° 37′ W v. Grw.) der Schnee 10 cm, zu Vaccaria (28° 33′ S Br., 50° 40′ W v. Grw.) 80 cm hoch. Weiter nach Süden in S. Leopoldo (29° 47′ S Br., 51° 10′ W v. Grw.) und Santa Cruz schneit es zuweilen schon in 100 m Seehöhe." In der Nacht vom 9. auf den 10. August 1885 häufte sich in der Stadt Rio Grande (32° 6′ S Br., 52° 11′ W v. Grw., 16.5 m hoch) an der Lagôa dos Patos eine Schneeschicht von 16 cm Dicke an und in Cacimbinhas hat man eine 22 cm dicke Schicht gemessen. Zu Bagé (31° 22′ S Br., 54° 9′ W v. Grw.) lag der Schnee 12 cm hoch und um Mittag des 10. August fielen noch Schneeflocken.

Winter- und Frühlingsregen herrschen in der eben erwähnten Hafenstadt Rio Grande vor; denn nach neunjährigen Beobachtungen fallen im Winter 26 cm und im Frühling 24 cm, aber im Sommer nur 17 cm und im Herbst 20 cm Regen. Herbst und Winter besitzen jedoch die grösste Regenwahrscheinlichkeit mit 0.24 und 0.26, und der Frühling folgt in dieser Hinsicht erst in dritter Stelle mit 0.21; die Regenwahrscheinlichkeit des Sommers ist 0.18. Das jährliche Mittel der Regenmenge in Rio Grande beträgt 87 cm und in Pelotas (31° 47′ S Br., 52° 27′ W v. Grw.) nach 2jährigen Beobachtungen 133 cm.

In diesen südlichsten Provinzen fällt, besonders im Sommer, auch öfters Hagel, der zuweilen bedeutenden Schaden verursacht, wie z. B. im Anfang Dezember des vergangenen Jahres in den Colonien von S. Catharina.

Regenmengen in der Stadt Rio Grande.
(Mittel aus neunjährigen Beobachtungen.)

Dez.	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Jahr
45.5	75.4	48.6	56.9	83.8	63.2	71.5	103.3	86.3	106.6	80.9	47.6	869.6 mm

Regentage daselbst (9 Jahre).

4	5	7	6	9	7	8	8	8	7	7	5	81

Regenwahrscheinlichkeit.

0.13	0.16	0.25	0.19	0.30	0.23	0.27	0.26	0.26	0.23	0.23	0.17	0.22
	0.18			0.24			0.26			0.21		
	Sommer			Herbst			Winter			Frühling.		

Die Einwirkung der barometrischen Minima und Maxima auf die Richtung des Windes und Wolkenzuges,

dargestellt
nach den telegraphischen Wetterberichten der deutschen Seewarte und den eigenen Wolkenmessungen in Berlin
während des Jahres Mai 1883—84

von Dr. VETTIN.

Hierzu Tafel X.

Ungefähr zur selben Zeit, für welche die in den Wetterberichten der deutschen Seewarte mitgetheilten Angaben gelten, führte ich Messungen der Wolken aus, so dass ich im Stande war, nachträglich fast Tag für Tag die Richtung des Wolkenzuges in den gerade zur Beobachtung gekommenen Wolkenschichten vergleichen zu können mit der gleichzeitigen Lage der barometrischen Maxima und Minima, wie solche auf den kleinen Kärtchen des Berliner Tageblatts nach den Angaben der Seewarte verzeichnet sind.

Es wurden zu dem Zweck 48 Blätter von der Grösse der erwähnten Kärtchen, je 8 für die Windregion und jede der 5 Wolkenschichten (Unt. Gewölk, Wolken, Wölkchen, unterer und oberer Cirrus), so vorbereitet, dass auf jedem der 8 Blätter einer Abtheilung eine der 8 Richtungen SW, W, NW etc. und ausserdem der Punkt angegeben war, wo Berlin gelegen.

Ich bezeichnete nun für jede Beobachtung des Wolkenzugs auf dem betreffenden Blatt nach den Angaben der Wetterkarten die Lage der Maxima und der Minima, erstere durch eine rothe, letztere durch eine blaue Marke, und zählte schliesslich aus, wie viel Marken der einen und der andern Art in jedem Octanten enthalten, d. h. wie oft bei jeder Zugrichtung der 5 Wolkenschichten und des Windes das Maximum und wie oft das Minimum in jedem der Octanten (um Berlin) gelegen.

Nachdem ich die Resultate dieser Auszählungen tabellarisch geordnet, wurde dann, um genauere Werthe zu erhalten, das Mittel von SW und W, andrerseits das Mittel von SW und S genommen und nun SW als Mittel von WSW und SSW berechnet und dieses Ausgleichungs-Verfahren bei allen andern Richtungen durchgeführt.

Die auf solche Weise erhaltenen Werthe in ganzen Zahlen abgerundet geben die folgenden Tabellen, und zwar die Tabellen 1, 3, 5, 7, 9 und 11 für die Lage der Minima und die Tabellen 2, 4, 6, 8, 10 und 12 für die der Maxima bei jeder Richtung der Luftbewegung in den verschiedenen Höhenregionen.

Oberer Cirrus

Tab. 1. Lage der barom. Minima in

Zugrichtung des ob. Cirrus	SW	W	NW	N	NE	E	SE	S
SE	1	6	11	8	2	1	1	0
S	3	17	31	24	8	1	1	1
SW	12	44	67	49	19	6	5	3
W	22	60	84	68	36	13	6	6
NW	19	39	54	58	41	15	5	7
N	6	10	16	25	24	12	5	4
NE	0	1	2	5	8	6	3	1
E	0	2	5	3	2	3	1	0
Summa	63	180	270	240	140	57	27	22

Tab. 2. Lage der barom. Maxima in

SW	W	NW	N	NE	E	SE	S
7	3	1	7	11	6	1	4
18	9	3	12	19	17	13	15
38	19	6	21	36	37	34	37
54	28	9	23	40	44	46	54
44	29	13	14	21	25	32	42
20	19	12	6	4	6	10	15
8	9	6	4	3	0	1	4
6	4	2	5	6	2	0	4
195	120	52	92	140	137	137	175

Unterer Cirrus

Tab. 3. Lage der barom. Minima in

Zugrichtung des unt. Cirrus	SW	W	NW	N	NE	E	SE	S
SE	7	14	19	13	4	2	2	4
S	9	25	46	40	16	4	2	4
SW	13	46	87	78	34	9	4	5
W	15	60	107	99	59	23	8	6
NW	13	42	69	76	62	29	9	6
N	5	12	19	26	27	14	4	3
NE	1	2	4	4	2	2	4	3
E	4	6	8	6	1	2	4	4
Summa	67	207	359	342	205	85	37	35

Tab. 4. Lage der barom. Maxima in

Zugrichtung des unt. Cirrus	SW	W	NW	N	NE	E	SE	S
SE	7	6	6	13	19	11	4	5
S	27	17	7	16	26	22	17	22
SW	61	36	12	24	38	44	43	50
W	84	52	20	29	40	49	56	69
NW	65	46	21	23	26	29	37	52
N	24	18	9	9	9	7	9	17
NE	6	6	6	9	8	3	0	2
E	3	6	9	14	14	7	1	0
Summa	277	187	90	137	180	172	167	217

Wölkchen

Tab. 5.

Zugrichtung der Wölkchen	SW	W	NW	N	NE	E	SE	S
SE	23	33	32	18	4	2	7	13
S	21	41	62	48	15	4	9	13
SW	20	60	107	99	45	13	11	11
W	17	64	120	131	83	30	11	8
NW	9	36	77	100	81	35	8	4
N	4	12	24	36	37	21	8	4
NE	4	6	5	5	7	8	9	6
E	14	18	15	8	3	4	7	9
Summa	112	270	442	445	275	117	70	68

Tab. 6.

Zugrichtung der Wölkchen	SW	W	NW	N	NE	E	SE	S
SE	14	9	7	28	47	29	8	10
S	37	21	7	29	52	41	28	33
SW	77	43	18	38	56	59	61	71
W	112	67	26	38	46	56	69	93
NW	98	61	22	24	22	25	34	67
N	41	29	14	14	10	6	6	23
NE	11	11	11	13	8	4	1	4
E	8	7	10	21	26	13	3	4
Summa	398	248	115	205	267	233	210	305

Wolken

Tab. 7.

Zugrichtung der Wolken	SW	W	NW	N	NE	E	SE	S
SE	17	27	32	16	3	4	9	12
S	11	24	25	16	6	3	3	4
SW	10	33	52	49	28	9	4	2
W	13	45	87	103	70	24	9	6
NW	8	29	64	89	72	29	9	6
N	2	7	19	30	30	18	10	6
NE	3	2	4	4	4	8	11	7
E	11	14	16	9	2	5	12	12
Summa	75	182	299	316	215	100	67	55

Tab. 8.

Zugrichtung der Wolken	SW	W	NW	N	NE	E	SE	S
SE	16	9	4	17	27	19	11	12
S	16	8	4	14	19	14	11	14
SW	41	27	10	13	19	23	27	34
W	91	60	19	19	28	38	45	67
NW	84	54	18	18	22	24	30	58
N	32	23	10	10	9	5	6	19
NE	7	10	6	4	6	2	0	2
E	10	9	4	10	17	12	5	6
Summa	297	200	75	105	147	137	135	212

Unteres Gewölk

Tab. 9.

Zugrichtung des unt. Gew.	SW	W	NW	N	NE	E	SE	S
SE	16	21	21	14	8	6	7	11
S	7	11	15	14	8	4	3	5
SW	11	25	53	65	42	17	10	9
W	11	38	101	143	107	45	19	13
NW	6	25	76	121	107	49	16	9
N	9	12	23	39	44	28	16	12
NE	25	22	16	12	12	19	23	23
E	30	33	27	17	10	14	18	23
Summa	115	187	332	425	338	182	112	105

Tab. 10.

Zugrichtung des unt. Gew.	SW	W	NW	N	NE	E	SE	S
SE	7	4	6	22	31	22	12	7
S	7	6	5	10	12	11	11	8
SW	57	39	16	15	14	16	25	43
W	139	91	30	23	19	26	46	95
NW	124	85	29	18	13	19	36	79
N	41	36	19	15	9	7	11	23
NE	11	15	19	30	28	14	5	4
E	11	11	16	37	44	27	11	6
Summa	397	287	140	170	170	142	157	265

Wind

Tab. 11. Lage der barom. Minima in

Richtung des Windes	SW	W	NW	N	NE	E	SE	S
SE	39	91	107	63	17	6	9	13
S	11	53	92	66	20	2	0	0
SW	9	48	117	131	74	22	6	4
W	13	50	135	199	153	61	19	10
NW	11	32	81	140	134	66	24	12
N	14	20	26	40	46	34	23	16
NE	44	50	38	19	11	21	30	32
E	64	98	89	47	17	18	27	35
Summa	205	442	685	705	472	230	138	122

Tab. 12. Lage der barom. Maxima in

SW	W	NW	N	NE	E	SE	S
29	22	15	47	89	84	56	36
39	26	13	18	30	49	56	46
112	68	20	14	14	38	63	91
191	123	35	19	16	34	67	134
148	108	43	23	16	19	37	93
47	43	35	33	22	11	9	25
7	13	34	69	77	39	7	3
19	19	27	84	128	86	32	17
592	422	222	307	392	360	327	445

Aus vorstehenden Tabellen ersieht man, dass während der Beobachtungszeit die barometrischen Minima und Maxima nach allen Richtungen der Windrose hin vorgekommen sind, erstere aber vorwiegend im Nordwesten und Norden, letztere im Südwesten und Nordosten Berlins.

Die barometrischen Minima.

Um zuerst den Einfluss der Depressionen auf die Luftströmungen zu erkennen, sind nach der Lambert'schen Formel[1]) die resultirenden Richtungen der Strömungen für jede der acht Lagen des Minimums berechnet und die nach jener Formel aus $\operatorname{tg}\varphi = \frac{A}{B}$ gefundenen Winkel φ in Tab. 13 zusammengestellt.

Tab. 13. $\angle\,\varphi$.

	Lage des barometrischen Minimum in SW	W	NW	N	NE	E	SE	S	Anzahl der Beob-acht.
Ob. Cirr..	W **9** °N	S **83**°W	S **79**°W	W **2**°N	W28°N	W47°N	W31°N	W31°N	100
Unt. Cirr..	S **71** W	S **77** W	S **75** W	S 83 W	W14 N	W29 N	W35 N	S **78** W	134
Wölkchen	S **7** W	S **53** W	S **69** W	S 85 W	W17 N	W34 N	S 72 W	O **76** S	180
Wolken .	S **4** W	S **56** W	S **82** W	W **11** N	W23 N	W40 N	N 35 E	N 89 E	131
Unt. Gew.	N 83 E	W**12** N	W **9** N	W**15** N	W24 N	W42 N	N 5 E	N 54 E	180
Wind . . .	N 85 E	E **39** S	S **31** W	S 80 W	W14 N	W41 N	N 16 E	N **53** E	300

Die Tabelle zeigt, welches in jeder der 6 Höhenschichten die resultirende Richtung der Luftströmung gewesen, wenn das Depressionscentrum nach SW, W, NW, etc. hin gelegen war. In den danach entworfenen Figuren 1—6 ist letzteres durch einen Kreis dargestellt. Derselbe ist in 8 Octanten getheilt. Die Richtung des Pfeils zeigt immer die resultirende Richtung der Luftströmung über Berlin an, wie sie stattfand, wenn das Minimum nach der Richtung hin gelegen war, welche in dem betreffenden Octanten angegeben ist. Fig. 1 ist für den obern, Fig. 2 für den untern Cirrus, Fig. 3 für die Wölkchenregion, Fig. 4 für die Wolken, Fig. 5 für das untere Gewölk und Fig. 6 für den Wind.

Die letztere Figur zeigt, wie der Wind in allen Octanten zum Minimum weht, aber in verschiedenen Winkeln zum Radius. Am meisten radial auf der Ost- und West-, am meisten tangential auf der Nord- und besonders der Südseite. Aber schon in der Höhe des untern Gewölks ändert sich das Verhältniss, indem bei nach W, NW und N hin liegendem Depressionscentrum eine centrifugale Richtung der Luftströmung sichtbar wird. In den noch höher

[1]) s. Kämtz, Met. I, S. 165.

wehenden Luftströmungen (Region der Wolken, Wölkchen, unterer und oberer Cirrus) finden wir auf der Ostseite der Minima (d. h. in den westlichen Octanten) centrifugale, auf der Westseite centripetale Richtung vor.[1])

Stellt man sich die Luftströmungen als Kräfte vor, welche die Atmosphäre eines Ortes zu verrücken streben, so zeigen jene Winkel der Lambert'schen Formel $\text{tg } \varphi = \frac{A}{B}$ die Richtung der Kraft, der Ausdruck $\sqrt{A^2 + B^2}$ aber die Stärke der Resultirenden an. Diese letzteren Grössen sind in Tab. 14 angegeben.

Tab. 14. $\sqrt{A^2 + B^2}$

Lage des Minimum in	SW	W	NW	N	NE	E	SE	S
Ob. Cirr.	**44**	**113**	**156**	**131**	76	28	11	14
Unt. Cirr.	**24**	**107**	**199**	191	126	51	10	**6**
Wölkchen	**37**	**108**	**224**	248	169	64	7	**19**
Wolken	**20**	**67**	**129**	**180**	145	50	15	14
Unt. Gew. . . .	36	**11**	**141**	**247**	205	82	27	27
Wind	96	115	162	290	270	112	53	57

Diese Kräfte wirken in den Richtungen, die in Tab. 13 angegeben sind, also theils centripetal, theils centrifugal in verschiedenen Winkeln zum Radius. Um zu bestimmen, wie gross die Wirkung in der Richtung des Radius (centripetal oder centrifugal) ist, muss man die Werthe multipliciren mit dem Cosinus des Winkels n, den die in der Tabelle angegebene Richtung dieser Kräfte mit der Richtung des Radius bilden. Diese Ein- oder resp. Ausströmungswinkel n sind in entsprechender Weise für die 8 Octanten und 6 Höhenschichten in Tab. 15 zusammengestellt.

Tab. 15. $\angle n$

Lage des Minimum in	SW	W	NW	N	NE	E	SE	S
Ob. Cirr.	**54°**	**7°**	**56°**	**88°**	73°	47°	14°	59°
Unt. Cirr. . . .	**26**	**13**	**60**	84	59	29	10	**78**
Wölkchen	**38**	**37**	**66**	85	62	34	63	**14**
Wolken	**41**	**32**	**53**	**79**	68	40	80	89
Unt. Gew. . . .	38	**12**	**36**	**75**	69	42	50	54
Wind	40	39	76	80	59	41	61	53

Die Producte $\cos n \sqrt{A^2 + B^2}$ enthält die folgende Tabelle 16.

Tab. 16. $\cos n \sqrt{A^2 + B^2}$

Lage des Minimum in	SW	W	NW	N	NE	E	SE	S
Ob. Cirr.	**26**	**112**	**88**	**5**	22	19	11	7
Unt. Cirr.	**22**	**103**	**99**	21	65	45	11	**1**
Wölkchen	**30**	**88**	**92**	20	80	55	3	**19**
Wolken	**15**	**57**	**77**	**34**	57	39	2	0.2
Unt. Gew. . . .	29	**11**	**11**	**64**	74	61	17	16
Wind	73	9	39	52	14	86	26	34

In den Producten, welche diese Zahlen darstellen, ist der eine Factor $\sqrt{A^2 + B^2}$ abhängig von der Zahl der Beobachtungen. Da dieselbe aber in den 6 Höhenschichten eine verschiedene ist, so kann man die Werthe nicht

[1]) Um leicht übersehen zu können, in welchen Octanten die resultirende Bewegung der Luftströmungen centrifugal, in welchen sie centripetal ist, sind in Tabelle 13, sowie in allen folgenden Tabellen die den centrifugalen Strömungen angehörigen Werthe durch fetten Druck gekennzeichnet.

ohne Weiteres mit einander vergleichen. Man muss dieselben vielmehr für jede Höhenschicht auf gleiche Zahl der Beobachtungen (100) reduciren, um ein richtiges Bild der Veränderungen der Werthe von einer Schicht zur andern zu erhalten. Die folgende Tabelle enthält die so reducirten procentischen Werthe und dazugefügt die Summen der centripetalen und die der centrifugalen Strömungen, sowie die Ueberschüsse der einen oder der andern, um die mittlere Grösse der radialen Aus- oder Einströmung in allen Höhen leicht übersehen zu können.

Tab. 17.

Lage d. Min. in	SW	W	NW	N	NE	E	SE	S	Summa		Diff.	Beob.
Ob. Cirr. . .	**2.6**	**11.2**	**8.8**	**0.5**	2.2	1.9	1.1	0.7	5.9	**23.1**	**17.2**	100
Unt. Cirr. .	**1.6**	**7.7**	**7.4**	1.6	4.8	3.3	0.8	**0.1**	10.5	**16.8**	**6.3**	100
Wölkchen .	**1.7**	**4.9**	**5.1**	1.1	4.4	3.1	0.2	**1.0**	8.8	**12.7**	**3.9**	100
Wolken . . .	**1.2**	**4.3**	**5.9**	**2.6**	4.3	3.0	0.2	0.02	7.5	**14.0**	**6.5**	100
Unt. Gew. .	1.6	**0.6**	**6.3**	**3.6**	4.1	3.4	1.0	0.9	11.0	**10.5**	0.5	100
Wind	2.4	3 0	1.3	1.7	4.7	2.9	0.9	1.1	18.0	**0**	18.0	100

Nach den Angaben der 8 ersten Spalten dieser Tabelle sind die punctirten Kurven in den Fig. 1—6 gezeichnet. In Fig. 1 z. B. sind im SW-, W-, NW- und N-Octanten, wo die Luftbewegung vorwiegend centrifugal ist, die durch die Pfeile verlaufenden Radien nach dem beigezeichneten Maassstab bez. um die Strecken 2.6, 11.2, 8.8, 0.5 verlängert, in den Octanten NE bis S mit vorwiegender centripetaler Einströmung bez. um die Strecken 2.2, 1.9, 1.1, 0,7 verkürzt und die Endpuncte der so verlängerten oder verkürzten Radien durch die punctirte Kurve verbunden. In analoger Weise sind die punctirten Kurven bei den andern Figuren 2—6 hergestellt.

Man hat den Eindruck, als ob in den höhern Regionen die dort vorherrschenden grossen atmosphärischen westlichen Strömungen durch das Minimumgebiet hindurchgingen, beim Eintritt auf der Westseite nach rechts, beim Austritt auf der Ostseite nach links abgelenkt, d. h. abgelenkt im Sinne der Richtung, welche der sich dem Depressionscentrum spiralförmig nähernden Luft vermöge der Erdrotation eigen ist.

In den Figuren 1—5 sind die Gegenden der Peripherie des Minimum, in denen (auf der Westseite) die grösste radiale Ein- und andrerseits (auf der Ostseite) die grösste Ausströmung stattfindet, durch eine gestrichelte Kurve verbunden, deren Richtung am Anfang und Ende der an diesen Stellen zufolge der Beobachtungen resultirenden Richtung der Luftbewegung entspricht. Diese gestrichelten Kurven stellen also die Bahnen dar, welche von den grossen Luftströmungen nach der Richtung hin, die der Pfeil angiebt, auf dem Gebiete der Depression am häufigsten durchzogen werden. Sie haben durchschnittlich in den Regionen des Cirrus eine westsüdwestliche Richtung, in der Region der Wölkchen wird sie westlich, in der der Wolken schwach westnordwestlich, in der Region des untern Gewölks fast nordwestlich. Die Convexität der Krümmung ist nach Süden gewandt und die Lage der Bahnen befindet sich auf der Südseite des Minimum.

Denkt man sich in den Figuren 1—5 einen solchen aus den westlichen Gegenden der Windrose, also von links her durch das Gebiet der Minima ziehenden Luftstrom, so ist seine Bewegung in Bezug auf das Centrum auf der West- und Ostseite radial, auf der Nord- und Südseite tangential gerichtet. Ein derartiger Strom wird also bestrebt sein, die durch das Minimum bedingten besonderen Strömungen auf der Ost- und Westseite der radialen, auf der Nord-

und Südseite der tangentialen Richtung zuzulenken. Genau dies Verhalten ergeben aber die Beobachtungen. Nimmt man nach Tab. 15, in welcher die Neigungswinkel ($\angle n$) der Strömungen gegen den Radius in den 8 Octanten angegeben sind, die mittleren Winkel der 5 oberen Höhenschichten, so erhält man bei der Lage des Minimum

	in SW	W	NW	N	NE	E	SE	S

oder, was dasselbe ist, auf der

	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N Seite desselben
$\angle n =$	39°	20°	54°	**82°**	66°	38°	43°	**59°.**

Die grössten Neigungswinkel gegen den Radius, also die am meisten tangentialen Ein- oder Ausströmungsrichtungen herrschen auf der Nord- und Südseite, die kleinsten Neigungswinkel, also die am meisten radialen Ein- oder Ausströmungsrichtungen in den östlichen und westlichen Octanten.

Da aber die grossen Strömungen im Minimum wegen der besonderen cyclonischen Bewegung einen Bogen beschreiben, der auf der Südseite gelegen ist und seine convexe Seite nach Süden wendet (s. d. gestrichelten Kurven der Fig. 1—5), so müssen auch die Neigungswinkel gegen den Radius (die $\angle n$) beim Minimum auf der Südseite grösser sein, als auf der Nordseite, wo jene Strömungen viel seltener vorkommen. Auch dies bestätigen die Beobachtungen, denn in der vorher angeführten Zahlenreihe finden wir den grössten Winkel (82°) auf der Südseite des Minimum, den viel kleineren (59°) auf der Nordseite.

Um die mittleren Verhältnisse der radialen Ein- und Ausströmung in den verschiedenen Höhenschichten leicht übersehen zu können, ist nach den procentischen Differenzen der Tab. 17, Spalte 11, die Zeichnung in Fig. 7 entworfen. *ab* stellt an irgend einer Stelle der Peripherie des Minimum eine ideale Luftwand vor, deren Höhe $^6/_{10}$ der Atmosphäre (dem Bereich der Beobachtungen entsprechend) ist. Die 7 Punkte an den Grenzen der 6 gleichen Abscissentheile bezeichnen von oben nach unten gerechnet die Barometerstände 760 mm $\times$ 0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8, 0.9 und 1.0; die Höhen, in welchen die 5 Wolken- und die Windregion liegen, entsprechen den Barometerständen 0.4, 0.6, 0.75, 0.86, 0.94 und 1.0 $\times$ 760 mm. Die procentischen Differenzen sind durch die horizontalen Ordinaten dargestellt. Das Maximum liegt links von der Linie *ab*, die Ordinaten nach rechts zu bezeichnen demnach centrifugale, die nach links zu centripetale Strömungen. Man sieht aus der Figur, dass die vorherrschende Einströmung in's Depressionsgebiet ausschliesslich stattfindet bis zur Höhe des untern Gewölks (510 m). Darüber hinaus wiegt schon die Ausströmung vor; dieselbe wächst bis zur Wolkenregion (1210 m), bleibt ziemlich gleich gross bis zum untern Cirrus (4100 m) und nimmt von da an beträchtlich zu bis zum obern Cirrus (7300 m), der Grenze des Beobachtungsgebietes. In der Gegend der Wölkchen (2250 m) zeigt die Kurve eine kleine Einbiegung nach dem Minimum zu, d. h. die Ausströmung wird in dieser Höhe eine geringere, vermuthlich, weil die über der Wolkenregion des Minimum durch die Niederschläge freigewordene Wärme das Einströmen von aussen begünstigt, das Ausströmen also verringert.

Zu den dieser Zeichnung zu Grunde liegenden Werthen gelangt man übrigens auch auf einem ganz andern und kürzeren Wege.

In jeder der Tabellen 1—12 enthalten die 8 senkrechten Reihen die Strömungen aller Richtungen, welche in einem jeden der 8 Octanten des Minimum beobachtet sind. Aus der Anordnung der Tabellen folgt unmittelbar, dass die

schrägen (Diagonal-) Reihen diejenigen Strömungen enthalten, welche in jedem der Octanten symmetrisch gegen den Radius des als Kreisfläche gedachten Minimum geneigt sind. In Tab. 1 z. B., in welcher die in der Region des obern Cirrus beobachteten Strömungen zusammengestellt sind, enthält die erste (unter SW) und die fünfte (unter NE beginnende) schräge Reihe alle die Strömungen, welche senkrecht auf die Linie von Berlin zum Depressionscentrum, also tangential zur Peripherie des Minimum gerichtet sind. Diese beiden Reihen kommen hier nicht in Betracht, weil durch die darin angeführten Strömungen weder Luft in's Minimum, noch aus demselben nach aussen gelangt. Die 2., 3. und 4. schräge Reihe (unter W, NW und N beginnend) enthalten die Beobachtungen der in's Depressionsgebiet eindringenden Strömungen, und zwar die 2. Reihe (6, 31, 49, 36, 15, 5, 1, 0, Summa 143) und die 4. (nämlich 8, 8, 6, 6, 7, 6, 1, 5, Summa 47) die unter einem Winkel von 45° gegen den Radius in's Minimum eindringenden, die 3. Reihe unter NW anfangend (mit den Zahlen 11, 24, 19, 13, 5, 4, 0, 2, Summa 78) die in der Richtung des Radius selbst wehenden rein centripetalen Strömungen. Die rein radial einströmende Luft wird also dargestellt durch die Summe dieser 3. Reihe, dazu die mit cos 45° multiplicirten Summen der 2. und 4. Reihe, d. h. sie ist gleich

$$78 + \cos 45° \, (143 + 47) = 212.$$

Andrerseits enthalten die 6. und 8. unter E und S beginnenden schrägen Reihen die unter einem Winkel von 45° gegen den Radius, die 7. unter SE beginnende die in der Richtung des Radius selbst austretenden (centrifugalen) Strömungen. Die Summen der beiden ersteren sind bez. 89 und 220, die der letzteren 164. Die Grösse der radialen Ausströmung beträgt also

$$164 + \cos 45° \, (89 + 220) = 383$$

und nach Abzug der radial einströmenden (= 212) bleibt ein Ueberschuss radial ausströmender Luft von 171.

Die folgende Tabelle enthält eine Uebersicht der so hergeleiteten radialen Ein- und Ausströmungen für die 6 Höhenregionen, sowie die jedesmaligen Ueberschüsse der einen oder der andern Strömung. Reducirt man alsdann die so gewonnenen Summen auf gleiche Anzahl der Beobachtungen (100) in jeder der 6 Höhenschichten, so erhält man die in der 6. und 7. Spalte von Tab. 18 angegebenen Summen, deren Differenzen (Spalte 8 und 9) dieselben Werthe ergeben, wie sie in Tab. 17 verzeichnet sind.

Tab. 18.

	c.pet.	c.fug.	Ueberschuss d. c.pet.	Ueberschuss d. c.fug.	Zahl der Beob.	c.pet.	c.fug.	Ueberschuss d. c.pet.	Ueberschuss d. c.fug.	Beob.
Ob. Cirr . . .	212	383	.	171	100	21.2	38.3	.	17.1	100
Unt. Cirr. . .	350	436	.	86	134	26.1	32.5	.	6.4	100
Wölkchen . .	490	563	.	73	180	27.1	31.1	.	4.0	100
Wolken . . .	340	424	.	84	131	26.0	32.4	.	6.4	100
Unt. Gew . .	526	517	9	.	180	29.2	28.7	0.5	.	100
Wind	1155	613	542	.	300	38.5	20.5	18.0	.	100

Die barometrischen Maxima.

Die nach der Lambert'schen Formel berechneten resultirenden Richtungen der Luftbewegung ($\angle \varphi$) in den 8 Octanten des Maximum sind nach den Höhenschichten geordnet die folgenden:

Tab. 19. $\angle \varphi$.

Lage d. bar. Max.	SW	W	NW	N	NE	E	SE	S
Ob. Cirr. . .	W 5°N	W23°N	W46°N	S 70°W	S64°W	S 74°W	S 87°W	W 2°N
Unt. Cirr. .	W90 N	W 5 N	W 19 N	S 72 W	S57 W	S 70 W	S 83 W	S 87 W
Wölkchen .	W 5 N	W10 N	W 23 N	S 41 W	S 22 W	S 46 W	S 70 W	S 85 W
Wolken . . .	W 14 N	W20 N	W 26 N	S 60 W	S 35 W	S 65 W	S 83 W	W 7 N
Unt. Gew. .	W 19 N	W 15 N	W 46 N	N63 E	E 7 S	E74 S	W 3 N	W13 N
Wind	W 3 N	W 11 N	W 70 N	N74 E	E 4 S	E40 S	S 31 W	S 79 W

Die Grösse der Resultirenden ($\sqrt{A^2 + B^2}$) ist bez.:

Tab. 20. $\sqrt{A^2 + B^2}$

Lage des Maximum	SW	W	NW	N	NE	E	SE	S
Ob. Cirr.	95	54	24	38	72	84	90	99
Unt. Cirr.	161	95	27	34	62	89	109	136
Wölkchen	211	120	33	49	100	111	136	176
Wolken	157	101	32	18	29	48	74	117
Unt. Gew. . . .	260	162	43	30	49	9	66	171
Wind	332	207	51	126	212	128	117	222

Die Winkel n, d. h. die Winkel, welche die in Tab. 19 angegebenen Resultanten ($\angle \varphi$) mit dem Radius machen, sind bezüglich:

Tab. 21. $\angle n$

Lage des Maximum	SW	W	NW	N	NE	E	SE	S
Ob. Cirr.	49°	23°	3°	70°	18°	16°	48°	88°
Unt. Cirr.	45	5	26	72	12	20	52	87
Wölkchen	50	10	22	41	23	44	65	85
Wolken	59	20	19	60	10	25	52	83
Unt. Gew.	64	15	1	63	52	74	42	77
Wind	48	11	25	74	49	40	76	79

Die Cosinus dieser Winkel n in Tabelle 21 multiplicirt mit den entsprechenden Werthen der Tabelle 20 geben die Grösse der Resultirenden reducirt auf rein radiale Richtung. Die folgende Tabelle 22 enthält diese Producte $\cos n \sqrt{A^2 + B^2}$.

Tab. 22. $\cos n \sqrt{A^2 + B^2}$

Lage des Maximum	SW	W	NW	N	NE	E	SE	S	Zahl der Beob.
Ob. Cirr.	62	50	24	13	68	81	60	3	105
Unt. Cirr.	114	95	25	11	60	84	66	5	143
Wölkchen	140	118	31	36	92	80	57	16	198
Wolken	80	95	30	9	29	44	45	14	131
Unt. Gew. . . .	114	157	43	13	30	2	49	37	173
Wind	223	203	47	34	138	99	28	40	307

Diese Zahlen für jede Schicht auf die gleiche Beobachtungsanzahl (100) reducirt, enthält die folgende Tabelle 23. Auf der rechten Seite sind die Summen der centripetalen und -fugalen Strömungen, sowie die Differenzen oder die Ueberschüsse der einen über die andern angegeben.

Tab. 23.

Lage des Maximum	SW	W	NW	N	NE	E	SE	S	Summen		Diff.	Beob.
Ob. Cirr. . .	5.9	4.8	2.3	1.2	6.5	7.7	5.7	0.3	21.4	13.0	8.6	100
Unt. Cirr. . .	8	6.7	1.7	0.8	4.2	5.9	4.6	0.4	15.5	16.8	1.3	100
Wölkchen .	7	5.9	1.6	1.8	4.6	4	2.9	0.8	13.4	15.3	1.9	100
Wolken . . .	6.1	7.3	2.3	0.7	2.2	3.4	3.4	1.1	10.8	15.7	4.9	100
Unt. Gew. .	6.6	9.1	2.5	0.8	1.7	0.1	2.9	2.2	5.1	20.8	15.7	100
Wind	7.3	6.6	1.5	1.1	4.5	3.2	0.9	1.3	0	26.4	26.4	100

Auf die andere Art aus den schrägen Reihen berechnet, erhält man die in Tab. 24 auf der linken Seite befindlichen Summen der rein radial ein- und austretenden Strömungen, sowie deren Differenzen (Sp. 3 und 4). Diese Werthe auf gleiche Anzahl von Beobachtungen (100) reducirt, sind auf der rechten Seite der Tabelle angegeben, deren Differenzen (Sp. 8 und 9) wieder mit denen der Tab. 23 übereinstimmen.

Tab. 24.

	c.pet.	c.fug.	Ueberschuss d. c.pet.	Ueberschuss d. c.fug.	Zahl der Beob.	c.pet.	c.fug.	Ueberschuss d. c.pet.	Ueberschuss d. c.fug.	Beob.
Ob. Cirr. .	36.0	**26.8**	9.2	.	105	34.3	**25.5**	8.8	.	100
Unt. Cirr. .	42.3	**44.2**	.	**1.9**	143	29.6	**30.9**	.	**1.3**	100
Wölkchen.	56.2	**60.3**	.	**4.1**	198	28.4	**30.4**	.	**2.0**	100
Wolken . .	35.5	**41.8**	.	**6.3**	131	27.1	**31.9**	.	**4.8**	100
Unt. Gew.	37.4	**64.0**	.	**26.6**	173	21.6	**37.0**	.	**15.4**	100
Wind . . .	50.6	**132.3**	.	**81.7**	307	16.5	**43.0**	.	**26.5**	100

Nach den procentischen Differenzen dieser Tabelle (Spalte 8 und 9) ist die Zeichnung Fig. 14 entworfen. Die mittlere radiale Ausströmung (für alle Octanten zusammengenommen) ist in der Windregion am grössten, wird nach oben hin immer geringer; über dem untern Cirrus hört sie ganz auf und noch weiter nach der Höhe erhält die Einströmung das Uebergewicht. Beim Minimum herrscht ausschliesslich Einströmung nur in der Windregion, beim Maximum nur in den höchsten Regionen des obern Cirrus.

Die speciellen Verhältnisse der Ein- und Ausströmung in den verschiedenen Octanten des Maximums veranschaulichen die Fig. 8—13, welche nach den Werthen der Tabellen 19 und 22 entworfen sind. Die Einrichtung ist übrigens dieselbe, wie die der Figuren 1—6.

Die kleineren Pfeile in den Figuren 8—13 lassen die Richtungen der in Tabelle 19 angegebenen Resultanten (die $\angle\, \varphi$) erkennen. Wie beim Minimum in der Windregion nur vorwiegende Einströmung, so hier beim Maximum Fig. 13 nur vorwiegende Ausströmung, am meisten tangential auf der Nord- und Südseite, am meisten radial auf der Ost- und Westseite des Maximum. Von der Höhe des untern Gewölks (510 m) bis zur höchsten beobachteten Region des obern Cirrus finden wir Ausströmung auf der Ost- und Einströmung auf der Westseite des Maximum. Die Einströmung in der Höhe des untern Gewölks findet hauptsächlich auf der Nordwest-Seite statt, bei *a* Fig. 12, in den höheren Regionen erstreckt sie sich ungefähr auf die westliche Hälfte des Umfangs, desgleichen die Ausströmung auf die gegenüberliegende östliche Hälfte.

Die Intensität der aus- und eintretenden Strömungen ist wieder, wie beim Minimum, durch die punctirten Kurven nach Tab. 22 veranschaulicht. Die Entfernung derselben von der Kreisperipherie entspricht dem beigezeichneten Maassstabe gemäss der Projection jener Intensität auf die radiale Richtung ($\cos n \sqrt{A^2 + B^2}$). Die Anschauung der Figuren zwingt auch hier, wie beim Minimum, zu der Annahme, dass die grossen Strömungen der atmosphärischen Pol-Aequator-Circulation besonders von der Wolkenregion (1200 m Höhe) an bis in die höchsten Schichten hinauf das Maximum durchziehen, beim Eintritt in dasselbe nach links, beim Austritt nach rechts abgelenkt, also im Sinne der Richtung, welche der rings aus dem Maximum wehenden Luft vermöge der Erdrotation eigen ist.

In den Fig. 8–13 sind die Gegenden der Peripherie des Maximum, in denen (auf der Westseite) die grösste radiale Einströmung und andrerseits (auf der Ostseite) die grösste Ausströmung stattfindet, durch gestrichelte Kurven verbunden, deren Richtung am Anfang und Ende den Richtungen entspricht, welche die nach den Beobachtungen bestimmten Lambert'schen Resultanten an diesen Stellen haben. Wie beim Minimum, so stellen auch hier diese gestrichelten Kurven die Bahnen dar, auf welchen die grossen Luftströmungen in der Richtung der Pfeile das Gebiet des Maximum am häufigsten durchziehen. Sie haben, ähnlich wie beim Minimum, in den höhern Regionen (beide Cirrus- und Wölkchenregion) ungefähr westsüdwestliche Richtung, in der Wolkenregion wird die Richtung westlich und in der Höhe des untern Gewölks fast nordwestlich. Während aber beim Minimum die Bahn ihre convexe Seite nach Süden kehrt, so ist sie hier im Maximum nach Norden gewandt. Während sie im Minimum auf der südlichen Seite gelegen sind, finden wir sie hier beim Maximum auf der nördlichen.

Diese vorherrschend ungefähr westlich gerichteten Ströme werden ebenfalls, wie dies beim Minimum angegeben, bestrebt sein, die durch das Maximum bedingten besondern Stömungen auf der Ost- und Westseite der radialen, auf der Nord- und Südseite der tangentialen Richtung zuzulenken.

Dies wird aber wiederum durch die Beobachtungen bestätigt; denn der mittlere Neigungswinkel n der 5 Wolkenschichten ist bei einer Lage des Maximum

in	SW	W	NW	N	NE	E	SE	S oder, was dasselbe ist,
auf der	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N Seite des Maximum
gleich	53°	15°	14°	**61°**	23°	36°	52°	**84°**

In S und N nähert sich die Strömungsrichtung am meisten der Tangente, in E und W dem Radius, wie beim Minimum.

Da aber die grossen Strömungen im Maximum wegen der anticyclonischen Bewegung derselben einen Bogen beschreiben, der, auf der Nordseite gelegen, seine convexe Seite nach Norden kehrt (s. die gestrichelten Kurven der Fig. 8—12), so müssen auch die Neigungswinkel gegen den Radius (die $\angle n$) auf der Nordseite grösser sein, als auf der Südseite, umgekehrt wie beim Minimum. Auch dies bestätigen die Beobachtungen, denn in der vorher angeführten Zahlenreihe finden wir den grösseren Winkel (84°) auf der Nordseite, den kleineren (61°) auf der Südseite, während, wie früher angegeben, beim Minimum der grössere (82°) auf der Südseite, der kleinere (59°) auf der Nordseite gefunden wurde.

In der Windregion und theilweise in der Region des untern Gewölks gestalten sich die Verhältnisse etwas anders. Die Häufigkeit der Luftströmungen in den 6 Höhenschichten war den Beobachtungen zufolge die folgende:

Richtung der Luftströmung

	SW	W	NW	N	NE	E	SE	S	Beob.
Ob. Cirr.	21.0	**27.5**	22.1	9.1	3.1	3.0	4.2	10.4	100
Unt. Cirr.	20.1	**27.6**	21.8	8.8	2.9	3.8	5.0	9.6	100
Wölkchen	19.5	**27.2**	20.6	8.3	3.3	4.4	6.4	10.1	100
Wolken	17.5	**27.7**	21.8	8.2	3.6	5.4	7.0	8.6	100
Unt. Gew. . . .	13.6	**26.3**	23.9	10.2	5.7	**7.7**	6.7	5.6	100
Wind	13.7	**20.8**	16.3	7.3	8.2	**13.3**	11.9	8.5	100

Während in den 4 höchsten Schichten nur eine und zwar die westliche Strömung vorherrscht und ein Maximum zeigt, bemerken wir in den beiden untern Regionen noch ein zweites östliches Maximum, im untern Gewölk schwächer, in der Windregion stärker ausgeprägt, was darauf hindeutet, dass hier zwei ungefähr entgegengesetzte Strömungen höherer Ordnung vorkommen.

In Fig. 6 zeigen sich dem entsprechend zwei Einströmungsmaxima bei *a*, wo die West- und bei *b*, wo die Ostströmung ins Minimum eintritt. Hier sind die Winde mehr dem Radius zugelenkt, in den darauf senkrecht gelegenen Gebieten *c* und *d* mehr der Tangente, besonders bei *c*, weil der westliche Strom der stärkere ist. Da für beide Strömungen die Beobachtungen im Mittel nur centripetale Bewegungen ergeben, so müssen sie, mit der cyclonischen Luftbewegung sich combinirend, schliesslich in grösserer Nähe des Depressionscentrums aufsteigen.

In der Region des untern Gewölks Fig. 5 durchdringt, wie früher angegeben, die stärkere westliche Strömung das Minimum, indem sie bei *a* ein-, bei *b* austritt, der schwächere bei *c* eintretende östliche Strom dagegen zeigt keine Ausströmung, er muss sich also näher dem Centrum der aufsteigenden Bewegung anschliessen. Die Gegend des Eintritts markirt sich durch ein kleines Einströmungsmaximum (bei *c* Fig. 5).

Beim Maximum sehen wir in der Windregion Fig. 13 zwei Ausströmungsmaxima mit stark radialer Ablenkung der Winde, eins bei *b*, wo der West-, ein anderes bei *a*, wo der Oststrom austritt, rechtwinklig darauf bei *c* und *d* zeigt sich wieder die mehr tangentiale Ablenkung der anticyclonischen Luftbewegung. Bei beiden Strömungen ist den Beobachtungen zufolge die Bewegung nur centrifugal, sie müssen daher in der Nähe des Centrum von oben herabgelangen, um unten ihren Weg nach aussen fortzusetzen.

Im untern Gewölk Fig. 12 zeigt sich auf der Nordseite der früher erwähnte durchgehende stärkere westliche Strom, auf der Südseite der viel schwächere östliche. An seiner Austrittsstelle finden wir ein kleines Ausströmungsmaximum (bei *c* Fig. 12). Da dieser Strom den Beobachtungen zufolge nur centrifugale Richtung zeigt, so muss er also ebenfalls im Innern des Maximum aus höhern Regionen herabkommen, um dann weiter seinen Weg nach aussen fortzusetzen.

Bemerkenswerth ist die grosse Symmetrie, welche die Bahnen der mittleren Luftbewegung in den verschiedenen gleich hohen Schichten der Minima und Maxima zeigen. Sie tritt besonders deutlich hervor, wenn man der Reihe nach die Fig. 1—6 mit den correspondirenden Fig. 8—13 vergleicht.

Nach alledem herrscht in den Gebieten der barometrischen Depressionen und der Maxima nicht ausschliesslich cyclonische oder anticyclonische Luftbewegung vor, sondern auch andere Strömungen höherer Ordnung (westlicher und in den untern Regionen auch östlicher Richtung) ziehen hindurch und ihre Einwirkung lässt sich deutlich in den Beobachtungen verfolgen.

Je mehr nach oben, desto mehr macht sich der Einfluss der grossen Strömungen, je mehr nach unten, desto mehr der Einfluss der cyclonischen und anticyclonischen Luftbewegung geltend.

Tägliche Drehung des Wolkenzuges.

Von A. RICHTER in Lichtenwalde.

Vor 4 Jahren berichtete ich in der Zeitschrift der österr. Gesellsch. f. Met.[1]) über eine tägliche Drehung des Zuges der Wolken, die sich aus meinen zu Ebersdorf in Schlesien angestellten Beobachtungen ergab. Veranlasst durch die Untersuchungen der Herren Sprung, Pernter und Billwiller über die tägliche Drehung des Windes auf Berggipfeln, habe ich das inzwischen vermehrte Material der Wolkenbeobachtungen auf's neue in dieser Hinsicht bearbeitet und theile in Folgendem die Resultate mit. Verwendet sind die Beobachtungen der Jahre 1879—85, welche in der Grafschaft Glatz, bis Ende 1884 zu Ebersdorf, dann zu Lichtenwalde geschahen. Die Aufzeichnungen wurden gelegentlich zu verschiedenen Tageszeiten, manchmal regelmässig zweistündlich gemacht. Bei

I. Zugrichtung der unteren Wolken.

	Zahl der Fälle	Mittlere Richtung	Häufigkeit in Procenten N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
			a. April—September.							
6a.	231	N 83° W	12.8	6.3	3.2	4.3	10.6	14.7	**30.5**	17.5
8a.	356	N 70° W	**14.0**	**8.9**	2.9	4.1	10.0	13.5	24.1	**22.3**
10a.	287	S 84° W	9.6	8.2	4.4	8.4	13.4	17.4	19.9	18.9
12a.	260	S 65° W	11.3	6.9	**5.2**	**10.8**	**15.5**	18.1	20.0	12.1
2p.	735	S 84° W	9.8	7.2	4.2	8.6	12.0	16.5	25.3	16.3
4p.	199	S 78° W	11.5	5.8	2.0	7.0	13.0	**22.6**	23.1	14.8
6p.	307	N 83° W	11.4	6.5	3.4	6.8	11.9	11.7	29.1	19.1
			b. October—März.							
8a.	269	N 89° W	9.4	5.6	0.8	2.9	11.9	15.1	37.4	16.9
10a.	153	N 83° W	13.1	7.5	2.3	4.6	6.2	19.9	32.4	14.0
12a.	159	S 85° W	10.1	6.0	2.8	6.3	11.3	19.5	27.4	16.4
2p.	434	S 86° W	8.4	4.5	2.0	4.1	12.0	18.4	32.3	18.1
4p.	154	N 81° W	11.5	4.6	0.7	6.1	9.7	9.7	37.3	20.5

II. Zugrichtung der oberen Wolken.

			a. April—September.							
6a.	233	S 77° W	6.4	1.1	3.9	5.0	10.3	25.8	29.2	18.5
8a.	286	78	7.2	2.8	6.3	4.3	11.0	26.2	25.2	17.1
10a.	212	73	6.1	4.2	3.5	7.3	12.5	25.0	21.9	19.3
12a.	199	70	7.3	4.0	3.5	5.3	15.3	25.1	22.9	16.6
2p.	401	70	5.0	3.6	3.4	6.4	11.2	27.3	28.3	14.8
4p.	192	82	9.9	1.6	3.9	5.2	13.0	20.6	27.1	18.8
6p.	311	77	5.9	2.6	3.4	6.4	11.4	23.2	28.0	19.0
			b. October—März.							
8a.	169	N 85° W	9.7	4.7	2.1	2.1	9.2	20.1	29.0	23.0
10a.	153	84	11.4	4.2	2.3	2.6	4.6	22.9	31.7	20.3
12a.	142	88	9.2	6.0	1.1	5.3	7.0	21.5	29.9	20.1
2p.	306	85	8.5	3.9	1.8	3.3	5.2	21.6	32.8	22.9
4p.	139	74	13.0	5.0	1.8	1.1	3.2	20.5	29.1	26.3

[1]) Bd. XVII, S. 145.

der Beobachtung sind gewöhnlich 16, ausnahmsweise 32 Horizontrichtungen unterschieden, seit 1881 mit Hilfe eines einfachen Braun'schen Nephoskops. Bei der Berechnung sind die Beobachtungen von 5a.—7a. für 6a., die von 7—9a. für 8a. u. s. w. angesetzt. Zu den oberen Wolken wurden auch die Cirro-cumuli, wenigstens die höheren derselben, gerechnet. Die unteren Wolken, welche niedriger zu sein schienen als der bis 1000 m hohe Rücken des benachbarten Habelschwerdter Gebirges, wurden bei der Zusammenstellung ausgeschlossen.

In Tabelle I und II zeigen die nach der Lambert'schen Formel berechneten mittleren Richtungen des Wolkenzuges deutlich eine tägliche Aenderung. Denn bei den unteren Wolken dreht sich sowohl im Sommer als auch im Winter die mittlere Richtung Vormittags von dem NW- nach dem SW-Quadranten, Nachmittags umgekehrt. Ebenso dreht sich die, im Sommer südwestliche, im Winter nordwestliche, mittlere Richtung des Cirruszuges Vormittags gegen, Nachmittags mit der Sonne. Ueberall liegt die resultirende Richtung um 12a. am weitesten nach links. Die Procentzahlen für die Häufigkeit der einzelnen Richtungen, wenigstens die der unteren Wolken im Sommerhalbjahr, lassen erkennen, wie diese Drehung zu Stande kommt. Es nimmt nämlich die Häufigkeit der östlichen und südlichen Richtungen Vormittags zu, Nachmittags ab, während die westlichen und nördlichen gegen Mittag am seltensten werden. Unzweifelhaft tritt dies hervor, wenn man aus obigen Häufigkeitszahlen folgende Zusammenstellung bildet:

	Wolken aus E, SE, S				Wolken aus W, NW, N			
	Sommer		Winter		Sommer		Winter	
	Untere	Obere	Untere	Obere	Untere	Obere	Untere	Obere
6a.	18.1	19.2	—	—	60.8	54.1	—	—
8a.	17.0	21.6	15.6	**13.4**	60.4	49.5	63.7	61.7
10a.	26.2	23.3	13.1	9.5	48.4	47.3	59.5	63.4
12a.	**31.5**	**24.1**	**20.4**	**13.4**	43.4*	46.8*	53.9*	59.2*
2p.	24.8	21.0	18.1	10.3	51.4	48.1	58.8	64.2
4p.	22.0	22.1	16.5	6.1	49.4	55.8	69.3	68.4
6p.	22.1	21.2	—	—	59.6	52.9	—	—

Also bei den unteren und den oberen Wolken, sowohl im Sommer als auch im Winter trifft gegen Mittag für die E bis S-Richtung ein Maximum, für die W bis N-Richtung ein Minimum ein. Die Schwankung ist aber bei den oberen Wolken bedeutend geringer als bei den unteren. Um dieses Resultat mit der täglichen Periode der Windrichtung auf Berggipfeln zu vergleichen, führe ich für den Säntis die von Herrn Director Billwiller und für den Obirgipfel die von Herrn Dr. Pernter im XX. Bd. der österr. met. Zeitschrift (pg. 177 u. 475) angegebenen Werthe, nach obiger Form zusammengezogen, an:

		6a.	8a.	10a.	12a.	2p.	4p.	6p.
E, SE, S	Säntis	165	185	242	**263**	224	172	166
E, SE, S	Obir	147	148	167	**168**	159	140	136
W, NW, N	Säntis	353	312	230	182*	200	290	340
W, NW, N	Obir	133	128	116	108*	115	127	128

Also der Gang dieser Häufigkeitszahlen stimmt überein mit dem der obigen. Die Uebereinstimmung geht noch weiter. Nach den Säntis-Beobachtungen ergeben sich für die einzelnen Windrichtungen und für je 2 Stunden von 6a. bis 6p. folgende Werthe der Windhäufigkeit (a. O. p. 475):

Säntis.

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
5—7a.	**44**	80	60	38	67	202	**248**	**61**
7—9a.	43	**82**	64	50	60	221	219	50
9—11a.	15	64	**82**	62	98	264	168	46
11a.—1p.	13	44	63	**64**	**136**	312	140	28
1—3p.	16	44	56	42	126	**332**	156	27
3—5p.	28	56	44	42	86	282	221	40
5—7p.	34	65	50	34	82	230	**248**	59

Aehnliche Verhältnisse herrschen auf dem Obirgipfel (a. O. p. 177). Man vergleiche diese Zahlen, welche vorwiegend durch die Beobachtungen der wärmeren Jahreszeit bestimmt sind (cf. a. O. p. 471), mit denjenigen der Tabelle auf S. 403 für das Sommerhalbjahr. Man wird finden, dass die einzelnen Richtungen des Zuges der unteren Wolken ziemlich zu derselben Tageszeit ihre grösste Häufigkeit erreichen, wie die einzelnen Windrichtungen auf den Alpengipfeln. Es scheint also auch über hiesiger Gegend in der Region der unteren Wolken ein Maximum der Häufigkeit der Windrichtung die Sonne zu begleiten.

Aus meiner anfangs erwähnten früheren Zusammenstellung des Wolkenzuges ergab sich, dass bei den unteren Wolken die südwestlichen und westlichen Richtungen vom Vormittag bis Nachmittag (v. 8a. bis 2p.) an Häufigkeit gewinnen, die nördlichen und nordwestlichen aber verlieren. Dies wird durch die jetzige Untersuchung bestätigt. Die geringe tägliche Richtungsänderung des Zuges der oberen Wolken, welche oben constatirt wurde, konnte damals nicht erkannt werden.

Die tägliche Richtungsänderung des Wolkenzuges suchte ich auch durch direkte Zählung der Drehungen zu bestimmen. Dabei beschränkte ich mich auf das Sommerhalbjahr und auf die Drehungen von Morgen bis Mittag einerseits und auf die von Mittag bis Abend anderseits. Die Anzahl der Drehungen für den Vormittag wurde bestimmt durch die Fälle, in denen sowohl um 6—8a., als auch um 0—2p. ein und desselben Tages wenigstens je eine Aufzeichnung des Wolkenzuges vorhanden war, wobei wieder zwischen oberen und unteren Wolken unterschieden wurde. Waren verschiedene Richtungen innerhalb des betreffenden 2stündigen Zeitraumes aufgezeichnet, dann war die mittlere Richtung maassgebend. Zur Bestimmung der nachmittägigen Drehungen wurden in derselben Weise die Beobachtungen von 0—2p. und von 6—8p. verwendet. Drehungen von mehr als 135° blieben ausgeschlossen. Auch schien es mir nicht überflüssig, die Drehungen des Wolkenzuges von einem Tage zum andern zu zählen, wozu die Aufzeichnungen von 2p. dienten. Das Gesammtergebniss ist folgendes:

Häufigkeit der Drehungen des Wolkenzuges.

	Untere Wolken.			Obere Wolken.		
	6—8a. bis 0—2p.	0—2p. bis 6—8p.	2p. bis 2p.	6—8a. bis 0—2p.	0—2p. bis 6—8p.	2p. bis 2p.
rechts	93	**108**	**205**	26	28	39
links	**138**	65	165	**76**	**36**	**65**

Bei den unteren Wolken überwiegen mithin Vormittags die negativen, Nachmittags die positiven Drehungen, und zwar letztere mehr als erstere. Denn Vormittags kommen auf 10 positive 15 negative, Nachmittags auf 10 negative 17 positive Drehungen. Dies ist wohl zum Theil darauf zurückzuführen, dass

überhaupt von einem Tage zum andern der Zug der unteren Wolken sich häufiger vorwärts als rückwärts dreht. Denn, wie die Tabelle zeigt, erfolgen innerhalb 24 Stunden (von 2p. bis 2p.) 205 Drehungen nach rechts und nur 165 nach links. Diese Resultate stimmen überein mit denjenigen, zu welchen die Windaufzeichnungen auf Gipfelstationen geführt haben.[1])

Die oberen Wolken zeigen in obiger Zusammenstellung überall eine Tendenz zu Rückwärtsdrehungen. Dies ist erklärlich. Denn die cirröse Bewölkung gelangt gewöhnlich nur zur Beobachtung auf der Vorderseite der barometrischen Depressionen, welche zudem meistens unsere Gegend auf ihrer rechten Seite lassen. Diese Fälle bedingen nun nach dem Cl. Ley'schen Schema der oberen Luftströmungen in fortschreitenden atmosphärischen Wirbeln an dem Beobachtungsorte eine allmähliche Drehung des Cirruszuges gegen die Sonne. Die Neigung der oberen Wolken, sich rückwärts zu drehen, ist aber nach obiger Tabelle am Vormittage grösser als am Nachmittage. Denn auf je 10 Drehungen nach rechts kommen Vormittags 29, Nachmittags 13 Drehungen nach links. Dieses Resultat kann wohl nicht auf Zufall beruhen. Denn es betrug die Anzahl der positiven und negativen Drehungen:

	1879–81		1882–83		1884–85	
	+	−	+	−	+	−
Vormittag	13	29	6	22	7	25
Nachmittag	9	12	15	16	4	8

Es war also in jedem Zeitabschnitte die Neigung zu negativen Drehungen Vormittags grösser als Nachmittags. Mithin kommt ein Theil der negativen Drehungen des Vormittags und ein Theil der positiven des Nachmittags auf Rechnung der Tagesperiode. Also die Tendenz des Windes der höheren Luftschichten, am Vormittage sich gegen die Sonne, am Nachmittage sich mit der Sonne zu drehen, reicht bis in die Niveaux der oberen Wolken hinauf.

Aus folgender Zusammenstellung ist ersichtlich, wie sich obige Häufigkeit der Drehungen auf die 8 Horizontrichtungen vertheilt.

Häufigkeit der Drehungen für die einzelnen Richtungen.

	N		NE		E		SE		S		SW		W		NW	
	+	−	+	−	+	−	+	−	+	−	+	−	+	−	+	−
a. Untere Wolken.																
Vormittag	7.5	**22.0**	5.0	**7.0**	3.5	4.5	**7.0**	4.0	**13.5**	10.0	**17.5**	13 5	**28.0**	**41.5**	**11.0**	**35.5**
Nachmitt.	8.0	**8.5**	**6.0**	5.0	**3.5**	2.5	**7.0**	3.0	**12.0**	5.0	**22.0**	**11.0**	**33.5**	**15.5**	**16.0**	**14.5**
b. Obere Wolken.																
Vormittag	**4.0**	3.5	1.0	1.0	0.5	**3.5**	**3.0**	1.0	1.5	**4.5**	7.5	**19.0**	7.5	**26.0**	1.0	**17.5**
Nachmitt.	0.5	**4.0**	—	**1.5**	—	—	**2.0**	0.5	2.0	2.0	**13.0**	**10.5**	**8.5**	**9.0**	**2.0**	**8.5**

Das oben constatirte Vorwiegen der Rückwärtsdrehungen in den Schichten der unteren Wolken am Vormittage wird demnach am meisten durch die grosse Häufigkeit dieser Drehungen bei den Richtungen W—N bewirkt. Bei den Richtungen SE—SW dagegen überwiegen die Vorwärtsdrehungen. Nachmittags aber sind mit Ausnahme von N bei allen Richtungen (der unteren Wolken) die Drehungen nach rechts häufiger als die nach links. Dies stimmt mit den Winddrehungen auf den Gipfelstationen Säntis, Pic du Midi, Puy-de-Dôme und Rigi (nach Herrn Dr. Billwillers und Herrn Dr. Sprungs Tabellen[2]) insofern überein, als auch dort überall vom Morgen bis Mittag bei W und NW die Rückwärtsdrehungen, bei SE und S die Vorwärtsdrehungen, und

[1]) cf. Sprung, Lehrb. d. Meteor. p. 347 u. österr. met. Zeitschr. Bd. XX p. 477.
[2]) Oesterr. Zeiischr. Bd. XX p. 474 u. 477, Sprung, Lehrb., p. 351.

Nachmittags (Mittag—Abend) bei SE—SW überall die Vorwärtsdrehungen überwiegend sind. Abweichend dagegen ist es, dass auf allen diesen Gipfelstationen die Richtungen N—E Vormittags vorwiegend nach rechts, hier aber nach links sich drehen. Immerhin zeigt sich auch hier (in den Luftschichten der unteren Wolken) das Bestreben des Windes, Vormittags einer südwestlichen, Nachmittags einer nordwestlichen Richtung sich zu nähern, wie dies Herr Billwiller an den Beobachtungen der Gipfelstationen nachgewiesen. — Die obigen Zahlen für die oberen Wolken lassen erkennen, dass zu den Rückwärtsdrehungen des Vormittags die Richtungen SW—NW am allermeisten beitragen, dass dagegen auf der Ostseite des Horizontes (N—SE) die Vorwärtsdrehungen fast ebenso häufig auftreten, wie die entgegengesetzten. Nachmittags scheinen die südlichen Richtungen vorwiegend nach rechts, die nördlichen vorwiegend nach links sich zu drehen.

Ferner wurde untersucht, in welchem Sinne die Drehung des Zuges der unteren Wolken Vormittags ausfällt, jenachdem der darüber beobachtete Cirruszug rechts oder links von der Zugrichtung der unteren Wolken abweicht. Dies ergab folgende Anzahl der Drehungen des Zuges der unteren Wolken:

	+	−	±	Summe
Cirrus rechts von den unteren Wolken	**36**	25	23	84
Cirrus links von den unteren Wolken	23	**53**	18	94
Cirrus ohne Abweichung von den unteren Wolken	3	10	**21**	34

Also in den 84 Fällen, in welchen die Richtung des Zuges der oberen Wolken rechts von der Zugrichtung der unteren Wolken lag, drehten sich letztere 36 mal rechts, 25 mal links und 23 mal gar nicht. Lag der Cirruszug links vom Zuge der unteren Wolken, so waren auch die Rückwärtsdrehungen des letzteren weitaus am häufigsten. Waren beide Zugrichtungen gleich, dann verharrten auch die unteren Wolken am öftesten in derselben Zugrichtung. Mithin erfolgt ein grosser Theil der Drehungen des Zuges der unteren Wolken am Vormittage nach der Seite, nach welcher die Zugrichtung der oberen Wolken liegt. Ob dies nun von der am Vormittage herrschenden Erhöhung der unteren Wolkenschichten, oder durch den vertikalen Luftaustausch zwischen den unteren und oberen Wolkenregionen verursacht wird, oder ob beide Ursachen zugleich wirken, lässt sich hier nicht entscheiden. Darüber können wohl nur die Beobachtungen auf Berggipfeln Aufschluss geben. Aus obiger Zusammenstellung ergiebt sich aber auch, dass die allgemeine Tendenz des Zuges der unteren Wolken zu Rückwärtsdrehungen am Vormittage durch eine Annäherung an die Zugrichtung der oberen Wolken allein nicht erklärt werden kann. Denn bei „Cirrus rechts von den unteren Wolken" war das Ueberwiegen der Vorwärtsdrehungen unbedeutend im Verhältniss zum Ueberwiegen der Rückwärtsdrehungen bei den beiden andern Situationen.

Es wäre mir interessant gewesen, auch anderweitige Wolkenbeobachtungen in Bezug auf die tägliche Drehung zu untersuchen. Leider waren mir solche nicht zugänglich. Nur von Breslau fand ich in den täglichen Berichten der Seewarte ziemlich zahlreiche Beobachtungen der oberen Wolken seit 1882 mitgetheilt. Die Zusammenstellung ergab folgende Prozentzahlen der Häufigkeit.

	Anzahl d. Beob.	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
8a.	132	9.1	1.5	2.3	5.3	7.2	23.5	37.1	14.0
2p.	215	4.9	3.3	2.8	5.1	10.9	23.6	35.3	14.0

Also auch hier nimmt Vormittags die Häufigkeit der nördlichen Richtungen ab, die der südlichen zu, ähnlich wie oben in Tabelle II.

Das Resultat dieser kleinen Untersuchung würde sein, dass über den Gebirgen der Grafschaft Glatz in Höhen, wo eine direkte Beobachtung der Windfahne nicht mehr möglich ist, von Morgen bis Abend nahezu dieselben täglichen Aenderungen der Windrichtung vor sich gehen, wie sie auf den südlicheren Gipfelstationen beobachtet worden sind, und dass diese Aenderungen hier zum Theil bis in die Schichten der oberen Wolken hinaufreichen.

Kleinere Mittheilungen.

Tacchini über das Klima von Rom. In den Annali della Meteorologia, Parte III, 1882, veröffentlicht Hr. P. Tacchini eine Abhandlung über das Klima von Rom (Sul clima di Roma). Wir haben aus derselben alle wichtigeren Mittelwerthe ausgezogen und in eine Tabelle zusammengefasst, während einige ergänzende einzelne Angaben sowie die Erläuterung der Tabelle hier vorausgehen mögen.[1])

Luftdruck. Die Mittel beziehen sich auf die Periode December 1861 bis November 1879 inclusive. Der Verfasser berechnet die Monatsmittel des Luftdruckes sowie alle andern Monatsmittel nach der Bessel'schen Formel, findet daraus 36 äquidistante Werthe und leitet die Eintrittszeiten und den Betrag der Maxima und Minima ab. Der jährliche Gang des Luftdruckes ist ziemlich complicirt. Das Hauptmaximum 763.9 mm fällt auf den 1. Februar, das Hauptminimum 759.4 mm auf den 22. März. Die absoluten Luftdruck-Extreme waren 779.2 November 1869 und 734.6 Februar 1879. Der Autor untersucht eingehender das Verhältniss zwischen Wind-Richtung und -Stärke und dem Eintritt der Barometer-Maxima und -Minima.

Temperatur. Die Monats- und Jahresmittel der Periode 1855/1879 werden einzeln mitgetheilt. Die Mittel sind aus der Combination 9^h 9^h Maximum-Minimum abgeleitet, ohne weitere Correction, die übrigens sehr klein ist.

Der kälteste Januar (1855/79) trat 1858 ein mit 3,8° Mitteltemperatur, der wärmste 1856 mit 9.9°, Differenz 6.1°; für den Juli sind die Extreme 23.0° (1860 und 1879) und 26.1° (1873). Die Jahresmittel schwanken in den Grenzen 14.7° (1858) und 16.1° (1873). Die tiefste Temperatur fällt auf den 5. Januar, die höchste auf den 30. Juli, das Mittel auf den 30. April und 23. October.

Die absoluten Extreme 1860/79 waren — 6.0° (Januar 1869) und 36.8° (August 1861). Die mittleren Jahres-Minima waren specieller 1831/40 — 2.9°; 1841/50 — 3.8; 1851/60 — 2.8°; 1861/70 — 3.0°; 1871/80 — 3.5°. Die Temperatur sinkt jedes Jahr unter den Gefrierpunkt. Die niedrigsten Temperaturen waren: — 6.0° 4. Januar 1836, — 6.6° 21. Februar 1845, — 5.8° 13. December 1859, — 6.0° am 23. Januar 1869 und — 5.8° am 22. Januar 1880. Die Grenzen für den Eintritt des Temperatur-Minimums sind der 21. November und 25. März. Es trat das Jahres-Minimum ein 1mal im November, 21mal im December, 17mal im Januar, 10mal im Februar und 2mal im März.

Regen. Die Monatsmittel beziehen sich auf die Periode 1826/79. Die Formel giebt für das Maximum des Regenfalls den 1. November und für das Minimum den 15. Juli. Die Regenwahrscheinlichkeit hat ein Maximum 0.41 am 5. November und ein Minimum 0.12 am 27. Juli; vom November bis Ende Januar bleibt die Regenwahrscheinlichkeit fast constant, ja, es ist sogar wieder eine kleine Hebung der Curve am 30. Januar angedeutet. Die grössten Monatsummen der Regenmenge hatte der October 1863, 338 mm, und November 1878, 372 mm. Das regenreichste Jahr war 1875 mit 1233 mm, das trockenste 1834 mit 319. Gänzlich regenlos waren der Februar 1863, März 1834, Juli öfter, dann der August 1843. Die Zahl der Regentage im Jahr schwankte zwischen 162 im Jahr 1833 und 64 im Jahr 1834. Die grössten Monatssummen fielen im November 1854, 158 mm, im October 1863, 120 mm, und im September 1875, 105 mm.

---

[1]) Wir haben schon im XIV. Bande (1879) der österr. Zeitschrift für Meteorologie (S. 111) eine klimatische Tabelle für Rom gegeben und in dem begleitenden Text zuerst die bestehenden Zweifel über die wahre Temperatur von Rom behoben.

Schneefall und Frost. In der Periode 1811/79 fiel nur in 23 Jahren gar kein Schnee, 1853 dagegen gab es 7 Schneetage, in 3 Jahren 5, in 5 je 4, in 8 je 3, in 16 je 2 und in 13 je 1 Schneetag. Es entfallen somit auf das Jahr im Durchschnitt 1.6 Schneetage. Auf die Monate entfallen in Summa von 69 Jahren: November 3, December 18, Januar 32, Februar 30, März 25, April 3. Frosttage gab es in 54 Jahren 96, und zwar im November 9, December 22, Januar 35, Februar 25 und März 5.

Bewölkung. Der jährliche Gang der Bewölkung zeigt 2 Maxima am 16. November mit 5.4 und am 2. März mit 5.2; die Minima sind 1.8 am 4. August und 5.0 am 11. Januar.

Feuchtigkeit. Die relative Feuchtigkeit erreicht ein Minimum am 28. Juli mit 56.4 und ein Maximum am 21. December mit 74.6. Der Dampfdruck dagegen hat das Maximum am 5. August mit 13,7 mm und das Minimum 6.2 am 21. Januar.

Zum Schlusse stellen wir die Constanten der Bessel'schen Formel für die wichtigsten meteorologischen Elemente zusammen, indem wir uns aber auf 3 Glieder beschränken.

	Winkelconstanten			Coefficienten		
	U_1	U_2	U_3	V_1	V_2	V_3
Temperatur	247° 5′	350° 2′	317° 41′	9.07	0.93	0.18° Cels.
Regenmenge pro Tag	109° 49′	217° 1′	320° 12′	1.01	0.76	0.22 mm
Regenwahrscheinlchk.	73° 23′	217° 51′	351° 14′	0.11	0.06	0.02
Bewölkung	66° 15′	210° 39′	311° 7′	1.47	0.73	0.20
Relative Feuchtigkeit.	89° 18′	196° 37′	326° 28′	8.73	1.51	1.05 %
Dampfdruck	238° 13′	11° 43′	345° 52′	3.90	0.40	0.17 mm

Klima von Rom 41° 54′ NBr. 12° 28′ E. v. F. 31 Meter.

	Luftdruck im Meeresniveau Mittel	Schwkg.	Temperatur Mittel	Tägl. Ampl.	Mittleres Min.	Max.	Diff.	Regenmenge	Regentage	Regenwahrscheinlichkeit	Bewölkung	Feuchtigkeit relat.	absol.	Windgeschwindigkeit
Dec.	761.7	25.2	7 4°	6.9	- 1.3	16.0	17.3	82	11.5	0.37	5.2	75	6.9	204
Jan.	62.9	25.2	6.7	7.1	- 1.8	15.3	17.1	74	11.8	0.38	5.0	74	6.0	200
Febr.	63.3	23.8	8.1	7.9	- 0.5	16.7	17.2	60	10.5	0.37	4.9	73	6.4	180
März	59.5	23.6	10 3	8.3	1.3	19.0	17.7	64	11.5	0.37	5.5	68	6.8	226
April	61.1	17.9	13.9	9.6	4.7	23.1	18.4	60	10.6	0.35	4.6	65	8.1	189
Mai	61.5	15.3	17.9	10.5	8.5	28.5	20.0	55	9.7	0.31	4.3	61	10.2	195
Juni	62.2	10.9	21.9	11.0	12.8	31.3	18.5	38	7.5	0.25	3.5	61	12.3	197
Juli	61.8	9.6	24.6	11.4	15.2	34.0	18.8	17	3.6	0.12	1.8	56	13 5	210
Aug.	61.7	11.7	24.3	11.2	14.9	34.2	19.3	29	5.0	0.16	2.1	58	13.7	199
Sept.	62.9	14.9	21.3	10.1	11.8	30.6	18.8	70	8.6	0.29	3.4	64	12.5	177
Oct.	62.2	19.5	16.6	8.8	6.6	26.0	19.4	106	11.1	0.36	4.6	71	10.9	181
Nov.	61.1	23.1	10.9	7.4	1.2	20.0	18.8	114	12.8	0.43	5.4	74	7 9	201
Jahr	761.8	18.4	15.3	9.2	- 3.2	35.0	38 2	769	114.2	0.31	4.2	67	9.6	197

Häufigkeit der Winde in pCt.

	Dec.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Jahr
N	62	60	48	35	28	25	23	23	26	30	38	48	37
NE	4	5	4	3	2	1	2	1	2	2	4	4	3
E	7	7	6	6	4	4	3	2	2	3	7	10	5
SE	3	3	2	2	2	1	1	0	1	2	3	3	2
S	17	17	23	30	29	32	24	23	26	25	26	24	24
SW	3	2	4	7	9	11	14	16	15	12	6	4	9
W	3	4	12	15	24	23	30	32	25	23	13	6	18
NW	1	2	1	2	2	3	3	3	3	3	3	1	2

J. H.

Gewitterhäufigkeit des Juni 1886 in Graz. Der abgelaufene Juni war trotz des tiefen Temperaturmittels, welches circa 2° unter dem normalen blieb, in Graz ausserordentlich reich an Gewittererscheinungen; es wurden in diesem Monat 35 einzelne Gewitter verzeichnet, die sich auf 22 Monatstage vertheilen. Vom 1. bis incl. 13. Juni kamen täglich Gewitter zum Ausbruch, ebenso wurde auch in den 5 letzten Monatstagen täglich der Donner rollen gehört. Die Gewitter waren meist lokaler Art, vielfach konnte ihre Entstehung über Graz selbst beobachtet werden; die Blitzgefahr war trotzdem eine sehr bedeutende. Die

Vertheilung der Gewitter und der Niederschläge ist aus folgender Zusammenstellung ersichtlich.

1.	1	Gewitter	0.8 mm	11.	1	Gewitter	5.8 mm	21. — Gewitter 1.1 mm
2.	1	„	— „	12.	1	„	— „	22. — „ 0.1 „
3.	3	„	3.6 „	13.	1	„	0.2 „	23. 1 „ 5.8 „
4.	5	„	2.8 „	14.	—	„	2.1 „	24. 1 „ 9.6 „
5.	3	„	31.0 „	15.	—	„	1.2 „	25. — „ — „
6.	2	„	— „	16.	1	„	— „	26. 2 „ 2.4 „
7.	1	„	0.2 „	17.	2	„	2.1 „	27. 3 „ 4.1 „
8.	1	„	48.6 „	18.	—	„	5.4 „	28. 1 „ 5.5 „
9.	1	„	6.8 „	19.	—	„	20.6 „	29. 1 „ 24.8 „
10.	1	„	2.4 „	20.	—	„	22.1 „	30. 1 „ 11.1 „

Die Monatssumme der Niederschläge erreichte 220 mm.

Graz im Juli 1886. Karl Prohaska.

Fahrt des Ballons „Victoria“ am 6. Mai 1886. Im Mai-Hefte der Meteorologischen Zeitschrift wurde von Herrn Major Buchholtz die Fahrt des Militair-Ballons „Barbara“, ausgeführt am 10. December 1885 vom Herrn Lieutenant vom Hagen und dem Unterzeichneten, veröffentlicht. Bot diese Reise namentlich bezüglich der Bewegung der Luft in höheren Regionen viel des Interessanten und lässt die Tafel VII besagten Heftes recht deutlich den Einfluss eigenartiger Oertlichkeiten — als da sind: eine grosse Stadt, eine Seenplatte etc. — auf die Gestaltung der Fluglinie eines Luftschiffes erkennen, so dürfte die nachfolgend beschriebene Ballonfahrt eine werthvolle Ergänzung zu den am 10. December 1885 gemachten Erfahrungen bringen.

Das Studium der in Frankreich seit vielen Jahren in so grosser Anzahl wissenschaftlich durchgeführten Luftreisen, welche in der in Paris erscheinenden Zeitschrift *l'Aéronaute* veröffentlicht sind, zeigt, dass der Wind in den seltensten Fällen parallel zur Erdoberfläche streicht, vielmehr, beeinflusst durch die Oertlichkeiten im Terrain, zumeist wellenförmige Curven bildet. Sind diese Oertlichkeiten grössere Terrainerhebungen oder -Vertiefungen, so lenken sie den Luftstrom durch ihren Eigencharakter nach oben oder unten ab; strömt hingegen die Luft über von der Sonne erwärmten Boden, über Gewässer, Wälder etc. hinweg, so veranlassen diese Terrainzufälligkeiten indirect in Folge der durch sie bedingten Temperatur-Veränderung der Luft, resp. der hierdurch entstehenden kleinen Depressionen etc. eine Complicirung der Bewegung in der Atmosphäre im vertikalen und oft zugleich im horizontalen Sinne. Gleichwie ein Felsen oder eine Vertiefung, oder eine Quelle auf dem Grunde eines Flusses das darüber wegfliessende Wasser in wellenförmige Bewegung mit seitlicher Wirbelbildung versetzt, so zwar, dass die verschiedenen Wassertheilchen je nach ihrer Lage zum eigentlichen Stromstriche oder zur Wirbelzone eine gegenseitig verschiedene Geschwindigkeit im Sinne der Flussrichtung erhalten, so erfährt auch der über die Erdoberfläche hinstreichende Luftstrom um so grössere Ablenkungen von seiner ursprünglichen Richtung, bildet also um so grössere Wellenberge und -Thäler, je stärker der beregte Einfluss der mannigfaltigen Terrain-Oertlichkeiten ist. Ueber die Höhen-, Längen- und Breiten-Ausdehnung dieser Luft-Wellen-Berge und -Thäler, sowie der damit in Verbindung stehenden Neben- und Seitenwinde (Wirbelerscheinungen) können und werden zahlreiche wissenschaftlich durchgeführte Luftreisen dereinst Aufschluss geben.

Eine Illustration zu dem Ebengesagten liefert die Ballonfahrt vom 6. Mai 1886, welche Herr Aeronaut Opitz, sowie der Unterzeichnete in der Gondel der Victoria bei wolkenlosem Wetter ausführten.

Vom Abfahrtspunkte bis zur Ortschaft Diedersdorf — Flugrichtung süd-süd-westlich — besass die Victoria eine mittlere horizontale Geschwindigkeit von 18,0 m pro Secunde. Es ist schwer zu sagen, in welcher Höhe das Luftschiff seine Gleichgewichtslage erreicht hat, da kein Instrument in der Gondel vorhanden war, welches angezeigt hätte, ob das Steigen über 1000 m eine Folge des Auftriebes des Gases, oder aber der Aufwärtsbewegung des Luftstromes war. Hingegen ist es wahrscheinlich, dass der Ballon aus der Höhe von 1325 m von dem wieder zur Erde gehenden Luftstrom in dessen Wellenthal mitgenommen wurde und dabei sich dem eigentlichen Luftstromstriche genähert hat, da die horizontale Geschwindigkeit bis fast 22 m pro Secunde zunahm. Der Luftstrom brach sich hierauf auf der Erde in dem Thalgrund südlich des Rangsdorfer Sees. Hierbei trat die Erscheinung zu Tage, dass die Flugbahn der Victoria thalabwärts gegen den ebengenannten See hin, also im horizontalen Sinne, eine Ausbiegung erfuhr; man vergleiche den Einfluss der Seenplatte auf die Flugrich-

tung der Barbara am 10. Dec. 85, sowie den Einfluss der Gewässer überhaupt auf die Traces diverser Flugbahnen, welche als Resultate »des ascensions de longue durée« in der französischen Zeitschrift *l'Aéronaute* seit dem Jahre 1882 veröffentlicht wurden.

Fluglinie der Victoria bei der freien Fahrt am 6. Mai 1886.

Auffahrt um 7^h 10 p. m. Landung um 8^h 8 p. m.

Von dem bezeichneten Thalgrunde aus stieg das Luftschiff, ohne dass Ballast ausgeworfen wurde, bis zur Höhe von 1550 m, war also offenbar von einem allmählich mit mässiger Geschwindigkeit ansteigenden Luftstrome, welcher die ursprüngliche südsüdwestliche Richtung wieder besass, mit hochgenommen worden. Der Ballon scheint aber über der Ortschaft Kummersdorf unter diesen aufsteigenden und somit unter den über ihn wegstreichenden Luftstrom gefallen und in eine Art Luftwirbel gerathen zu sein. Denn einerseits besass die Victoria von *i* bis *k* eine mittlere horizontale Geschwindigkeit von nur mehr 4,3m pro Secunde, andererseits trat die überraschende Erscheinung auf, dass die Insassen der Gondel, kurz nachdem Kummersdorf passirt war, plötzlich einen starken seitlichen Wind von rechts verspürten, der gleich darauf das Luftschiff nach links mitnahm, — worauf wieder scheinbare Windstille in der Gondel herrschte, — während etwa 1½ Minuten nach diesem Phänomen ein von links kommender seitlicher Windstoss die Victoria nach rechts trieb.

Da die Dunkelheit mehr und mehr zunahm, das Luftschiff sich aber einer grösseren Waldblösse näherte, welche zur Landung einlud, so wurde der offenbar durch Gasverlust in's Fallen gerathene Ballon in dieser Bewegung nicht behindert und der Abstieg zur Erde beim Punkte *m* bewerkstelligt.

Das Thermometer, welches die Fahrt am 10. Dec. 85 begleitet hatte und keineswegs feinfühlig zu nennen ist, zeigte diesmal auf der ganzen Luftreise constant + 9.5° C.[1])

Berlin, im Monat Mai 1886.

Brug,
Premier-Lieutenant im k. Bayerischen 1. Pionier-Bataillon.

Elmsfeuer in Graz. Am 8. Juni Abends kurz vor 10 Uhr hatte ich Gelegenheit, ein Elmsfeuer zu beobachten, welches sich während eines heftigen Regens (48 mm) zeigte, der ohne vernehmbaren Donner sich über die Stadt ergoss; wohl aber wurde einige Stunden vorher ein Gewitter verzeichnet. Das Elmsfeuer zeigte sich in Gestalt einer spitzkegelförmigen Flamme, die über der Spitze des Thurmkreuzes an der Marienkirche weithin sichtbar war. Die Flamme leuchtete ruhig mit auffällig rothem Lichte, erreichte eine Höhe von mindestens

[1]) Im obenstehenden Holzschnitt bedeutet ¼ *S* das Ausschütten von ¼ Sack Ballast = 12½ kg Sand.

einen halben Meter, verkürzte sich zeitweise und verschwand ganz plötzlich. Weiteres zu beobachten war der ziemlich grossen Entfernung wegen nicht möglich.

Herrn Kriebernig, Beobachter in Brückl (Kärnten), verdanke ich folgende Berichte. Kurz vor dem am 2. Juni circa 3—4 km entfernten Gewitter (6^h 13^m p.) war auf der etwa 40 m hohen Kirchthurmspitze, welche zugleich als Auffangstange für den Blitzableiter dient, an dessen Kreuz ein zuerst ruhiges, blassviolettes, apfelförmiges, nicht besonders stark leuchtendes Flämmchen sichtbar, welches nach Verlauf von 9 Minuten immer höher wurde, endlich in eine armhohe, stark flackernde Flamme überging und immer heller und weisser leuchtete. In der Mitte derselben war ein fast dunkelrother Kern sichtbar, der nach einigen Sekunden wieder verschwand. Ein Geräusch war nicht hörbar oder konnte der Entfernung des Beobachters und des Windes wegen nicht gehört werden. Bei jedem, wenn auch entfernten Blitzschlag, schlug die Flamme nach unten um und kehrte nur langsam wieder in ihre vorige Lage zurück. Ein heftiger Blitzschlag in die Spitze, wobei die ganze Ableitung zu glühen schien, endete das schöne Schauspiel.

Kleine Elmsfeuer sind öfters auch an den in der Umgebung von Brückl befindlichen Auffangstangen bemerkt worden, ja am 13. August 1883 sogar an einem Strohdachgiebel.

Ueber diese Erscheinung konnte ich Folgendes in Erfahrung bringen. Zwischen 8 und 9 Uhr am Abend des bezeichneten Tages wurde am Giebel eines mit Stroh gedeckten »Stadels« des vulgo Pobaschnig am Johannserberg unterhalb des Grabuschgupfes in einer Meereshöhe von circa 1000 m bei Brückl in Kärnten eine Flamme bemerkt. Diese soll der Gasflamme eines grossen Flachbrenners ähnlich und von weisser Farbe gewesen sein, auch habe sie stark geflackert. Die Hausleute, darauf aufmerksam gemacht, meinten, es sei im Stadel Feuer ausgebrochen, eilten mit Leitern herbei, um das Feuer zu löschen. Als aber der eine Knecht in die Nähe kam und seine Hand nur etwa 3 dcm von der Flamme entfernt war, erlosch sie mit einem heftigen Knall, wobei der Knecht einen starken, empfindlichen Ruck in dem Arm, besonders am Ellbogen fühlte. Es fiel ihm auf, dass an der Stelle, wo die Flamme zuvor sichtbar war, weder verkohlte Strohhalme noch Asche zu sehen war; er hielt daher die Flamme für einen »zurückgehaltenen« Blitz, umsomehr, als gleichzeitig in NE und E ein fernes Gewitter stand und Wetterleuchten stattfand. — Am 29. Juni 1885 schlug der Blitz in dieses Gebäude und äscherte es ein.

Am 11. Juni d. J. ging ich nach einem Gewitter von dem südwestlich von Brückl gelegenen Orte St. Filippen nach Haus und blickte unwillkürlich nach dem östlich vor mir liegenden 1225 m hohen sogenannten Grabuschgupf, über dessen westlichen Abhang beiläufig 150 m unter dem Scheitel sich ein langer schmaler Nebelstreifen dahinzog. Als derselbe über die noch mit alten, hohen Bäumen bewachsene Stelle zu stehen kam, fuhren zuerst einzelne und nach Verlauf von 2 Minuten Millionen weisser, lichter Funken scheinbar aus den Baumspitzen fast senkrecht in den Nebel, welcher darauf rasch verschwand. Dabei war der Berg wie beim Alpenglühen anzusehen. — Eine ähnliche Erscheinung soll, wie mir erzählt wurde, vor 14 Jahren am gegenüber liegenden Mathegupf, als er noch dicht bewaldet war, nach einem Gewitter zu sehen gewesen sein.

Graz, im Juli 1886. Karl Prohaska.

Ueber den Einfluss des Waldes auf die klimatische Temperatur. In meiner grösseren Abhandlung, »die Temperatur-Verhältnisse der österr. Alpenländer«, habe ich durch die Reduction aller Temperatur-Mittel auf die gleiche Periode Gelegenheit gehabt, verschiedenartige Localeinflüsse auf die Temperaturbestimmungen zu konstatiren. Die Ergebnisse meiner Zusammenstellung über den Einfluss der Städte auf die Lufttemperatur habe ich auch separat in etwas erweiterter Form in der Oesterr. Zeitschr. für Meteorologie (XX. Bd. p. 457) veröffentlicht. Es dürfte nicht unzweckmässig sein, auch die kleine Studie über den Einfluss des Wiener Waldes auf die Luftwärme hier zu reproduciren.

Die Temperatur in der Umgebung von Wien im freien Lande ausserhalb des Waldgebietes zeigen folgende Orte mit längeren Beobachtungsreihen. Die Mittel sind sämtlich auf die Periode 1851/80 reducirt sowie auf die gleiche Seehöhe von 200 Meter.

	N.-Br. 48° +	Seehöhe	Jan.	April	Juli	Oct.	Jahr
Hohe Warte . .	15.0′	202	—1.4	9.6	19.9	10.1	9.3
Neue Sternwarte[1]	13 9	246	—1.5	9.5	19.8	10.1	9.2
Mödling[2] . . .	5.0	240	—1.1	9.8	20.2	10.4	9.6
Perchtoldsdorf .	7.0	260	—1.2	9.6	20.5	10.4	9.6

[1]) Thermometer in Blechbeschirmung am NW-Fenster.
[2]) Termometer in Jalousie-Hütte.

Diese 4 Orte repräsentiren: die beiden ersten die kühleren Lagen, die zwei letzteren die wärmsten Lagen in der nächsten Umgebung von Wien im Freilande. Nehmen wir die Mittel dieser Temperaturen, so dürfen wir dieselben für die Umgebung von Wien im allgemeinen gelten lassen.

Im Wiener Wald selbst in nächster Nähe von Wien existirt leider nur eine meteorologische Station mit guter Aufstellung der Thermometer. Es ist dies Hadersdorf. Kalksburg, am Rande des Waldes, ist in Folge der Aufstellung der Thermometer zu warm und es kann dem Uebelstande auch leider nicht abgeholfen werden. Am gleichen Gebrechen leiden auch die Beobachtungen der älteren Stationen Kaltenleutgeben und Kahlenberg (letzteres übrigens schon überhaupt zu hoch liegend für einen Vergleich). Hadersdorf repräsentirt aber in vollkommen verlässlicher Weise die Wärme-Verhältnisse in den Thälern des Wiener Waldes, in denen der Wald bis zur Thalsohle herabreicht.

Die meteorologische Station Hadersdorf im Wiener Walde liegt nur 11 Kilometer WSW von dem jetzigen meteorologischen Observatorium auf der Hohen Warte. Der Höhenunterschied der beiden Stationen beträgt nur 28 Meter, ist also in Bezug auf den Temperatur-Unterschied fast zu vernachlässigen (mittlere Correction circa 0.14° C.). Die Thermometer der Meteorologischen Central-Anstalt sind im Nordschatten des Institutsgebäudes in einem Jalousiehäuschen aufgestellt, jene zu Hadersdorf in einer Blechbeschirmung vor einem Nordfenster, wie an den meisten der österreichischen Stationen. Dass dieser Unterschied der Aufstellung keinen merklichen Einfluss auf die damit erlangten Mitteltemperaturen hat, bezeugt die grosse Uebereinstimmung der Temperaturmittel jener Stationen in der Umgebung von Wien, welche ähnliche Lage haben. (S. meine Abhandl. II. Theil Seite 14.)

Wir haben daher folgenden Vergleich der Temperatur innerhalb und ausserhalb des Wiener Waldes in 200 Meter Seehöhe.

	Ort		N-Breite	Jan.	April	Juli	Oct.	Jahr
A	Freiland:	warme Lage	48° 6.0′	— 1.2	9.7	20.3	10.4	9.6
B		kühlere Lage	„ 14.5	— 1.4	9.6	19.9	10.1	9.3
C	Wiener Wald:	kühle Lage	„ 13.0	— 1.9	8.7	18.6	9.3	8.4
C-B			— 1.5′	— 0.5°	— 0.9°	— 1.3°	— 0.8°	— 0.9°

Es ergiebt sich daraus, dass die Waldthäler des Wiener Waldes eine sehr erheblich niedrigere Temperatur haben, als das freie Land am Rande desselben. Wie zu erwarten, ist der Einfluss im Winter am kleinsten, im Sommer am grössten (Waldbestand reiner Buchenwald). Man würde aber irren, wenn man daraus schliessen wollte, dass die Temperaturdifferenz auch im täglichen Gange in analoger Weise am Nachmittage am grössten ist. Dies ist nicht der Fall, wie folgende Differenzen zeigen.

Hadersdorf—Hohe Warte 1875/84. Temperatur Celsius.

	7^h	2^h	9^h		7^h	2^h	9^h
October . . .	— 0.8	— 0.1	— 1.3	April	— 0.9	— 0.4	— 1.5
November . .	— 0.7	— 0.1	— 0.9	Mai	— 1.2	— 0.2	— 2.0
December . .	— 1.0	0.0	— 0.6	Juni	— 1.2	— 0.1	— 2.2
Januar . . .	— 0.6	0.1	— 0.7	Juli	— 1.0	— 0.3	— 2.5
Februar . . .	— 0.8	— 0.1	— 1.1	August	— 1.1	— 0.3	— 2.3
März	— 1.1	— 0.3	— 1.5	September .	— 1.1	— 0.4	— 1.9

Am geringsten ist der Temperaturunterschied in den wärmeren Stunden des Tages, am grössten in den kälteren. Abends und am frühen Morgen ist der Einfluss des Waldes auf die Erniedrigung der Lufttemperatur am grössten. Es stimmt dies völlig mit den unmittelbaren Eindrücken, die wir von einem Aufenthalt in einem Waldthale empfangen. Um die Mittags- und Nachmittagsstunden spüren wir am wenigsten von einer Abkühlung der Luft durch die umgebenden Wälder, am Abend und am frühen Morgen macht sie sich dagegen sehr empfindlich fühlbar. Die Thaubildung ist bekanntlich in den Thälern des Wiener Waldes während des Sommers eine sehr reichliche und die nasse Kühle wird Abends nach Sonnenuntergang sehr unangenehm empfunden; Morgens desshalb weniger, weil man erst aufsteht und ins Freie geht, wenn die Sonne schon stundenlang wieder ihre Wirkung ausgeübt hat. Die Temperaturdifferenzen um 7^h Morgens sind deshalb auch im Sommer viel kleiner als jene um 9^h Abends; jener Termin steht blos 5 Stunden von Mittag ab, dieser 9 Stunden. Die Temperaturdifferenzen Wien, alte Sternwarte, gegen Hohe Warte zeigten eine ganz analoge

Erscheinung; sie waren Morgens und Abends am grössten, Nachmittags 2^h am kleinsten[1]) (obgleich die Temperaturen der Sternwarte gerade um diese Zeit damals schon zu hoch waren).

Fassen wir die Temperaturdifferenzen zwischen Wien-Hohe Warte, Hadersdorf und Mariabrunn in der Nähe von Hadersdorf noch einmal nach Mitteln für die Jahreszeiten und das Jahr zusammen, so erhalten wir:

Die Temperatur ist niedriger als auf der Hohen Warte

	zu Hadersdorf		zu Mariabrunn	
	7^h a. m.	2^h p. m.	9^h p. m.	9^h p. m.
Winter	0.8°	0.0°	0.8°	0.6°
Frühling	1.1	0.3	1.7	1.6
Sommer	1.1	0.2	2.3	2.3
Herbst	0.9	0.3	1.4	2.3
Mittel	1.0	0.2	1.6	1.7

Für Mariabrunn liegen blos von einem Jahre (mit abnormem Herbst) Beobachtungen vor. Die Beobachtungen um 7^h und 2^h an dieser Station sind wegen Einflüssen von Strahlung auf das Thermometer ganz oder theilweise unbrauchbar. J. Hann.

Vorgänge auf der Sonne im Juni und Juli 1886.

Datum	Zahl der Gruppen	Zahl der Flecken	Zahl der Fackeln	Areal der Kerne	Areal der Kerne mit Hof	Bemerkungen
Juni						
1	1	2	1	100	470	Fleck nahe dem Westrande.
2	3	5	1	70	260	
5	3	21	1	80	430	
6	2	14	0	80	500	
8	2	16	1	100	560	
9	1	4	1	70	480	
10	1	6	1	100	510	Grosser Fleck nähert sich dem Rande.
11	1	2	1	80	310	
12	1	1	2	80	360	Grosser Fleck dicht am Rande.
13	0	0	1	0	0	
16	1	1	1	20	80	Fleck am Ostrand eintretend.
19	2	2	0	50	170	
21	2	2	1	30	140	
23	3	6	0	60	240	
25	2	2	3	40	100	
26	2	2	2	20	50	
27	3	5	3	60	130	
29	3	4	2	70	510	Grosser Fleck dicht am Rande.
30	3	15	2	70	700	

Juni 26. 9^h 30^m wurde eine schnell vorübergehende metallische Eruption beobachtet.

Datum	Zahl der Gruppen	Zahl der Flecken	Zahl der Fackeln	Areal der Kerne	Areal der Kerne mit Hof	Bemerkungen
Juli						
1	2	14	1	90	550	
3	2	12	1	60	410	
4	2	9	1	70	440	
5	2	10	1	90	510	
7	1	12	matt	60	370	
8	1	5	1	40	320	Fleck dicht am Rande.
11	0	0	1	0	0	
13	0	0	0	0	0	
15	0	0	0	0	0	
17	1	12	0	30	200	
18	1	9	0	50	460	
19	1	16	1	40	270	
20	1	7	matt	60	380	Gruppe mit grossem Fleck nahe der Mitte.
22	2	13	2	90	490	
26	3	3	3	110	450	
30	3	10	1	70	410	Meist kleine Flecke.

Astrophysikalisches Observatorium zu Potsdam. Dr. W.

[1]) Hann: Die Temperatur von Wien nach 100jährigen Beobachtungen, p. 25 (Sitzb. der Wien. Akad. Nov. 1877).

Jährliche Vertheilung der Tage mit den grössten Regenmengen. Im Folgenden wurden die Tage mit den grössten Regenmengen in Bezug auf das Monatsdatum zusammengestellt. Der untersuchte Zeitraum umfasst 80 Jahre, nämlich 1840—1884. Die Regenmengen sind jene, die auf der Prager Sternwarte gemessen wurden.

Es wurden 3 Tafeln entworfen; die erste umfasst die Zeit von 1804—1846, die zweite von 1840—1884, die letzte 1804—1884. Die Zahlen dieser Tabellen zeigen, wie viel Maxima des Regenfalles auf jeden Tag der betreffenden Pentade im Durchschnitte kommen.

Der Grund, warum der ganze Zeitraum in nahezu zwei gleiche Theile getheilt wurde, ist folgender. Es wurde angenommen, dass die Gesetzmässigkeiten, die in der ersten Periode vorkommen, nur dann einen Anspruch auf diesen Namen haben, wenn sie sich in der zweiten Periode wiederfinden.

I.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Mittel
1.—5.	1.4	1.4	1.2	1.6	0.6	1.2	**2.0**	**2.6**	1.6	1.6	1.2	1.0	1.4
6.—10.	0.6	**1.8**	**1.6**	1.2	1.2	**1.8**	0.6	1.4	**2.0**	1.6	1.6	**2.0**	1.4
11.—15.	1.6	0.8	1.4	1.2	1.8	1.0	1.4	1.6	1.4	0.8	0.6	1.0	1.2*
16.—20.	**2.2**	1.0	1.2	**2.4**	0.8	1.4	1.6	0.8	1.4	1.8	**2.6**	1.6	**1.7**
21.—25.	1.0	2.0	**2.0**	0.4	**2.2**	1.4	1.6	0.4	1.4	0.6	2.2	1.4	1.3
25.—	1.5	**2.1**	1.6	1.8	2.0	1.3	1.4	**2.0**	1.0	**2.2**	0.4	1.8	1.6

II.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Mittel
1.—5.	1.2	1.2	1.4	1.8	1.0	1.2	**2.6**	**2.2**	**3.0**	**2.6**	1.8	**2.8**	**2.3**
6.—10.	1.2	**3.6**	**2.6**	1.2	**2.0**	**2.2**	1.8	1.8	1.2	1.0	1.2	1.4	2.1
11.—15.	1.4	0.8	1.0	1.2	0.6	1.4	0.6	0.6	1.2	1.2	0.8	0.4	1.2*
16.—20.	**2.2**	1.2	0.8	**2.4**	**2.2**	1.4	0.8	1.8	0.8	1.0	1.0	**2.4**	1.8
21.—25.	1.4	1.2	1.8	1.4	1.2	1.4	**2.0**	**2.2**	**2.0**	1.2	**2.8**	0.4	1.9
25.—	**2.0**	1.4	1.8	1.8	1.8	1.4	1.8	0.6	0.8	1.6	1.4	1.4	1.7

III.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Mittel
1.—5.	1.3	1.3	1.3	1.7	0.8	1.2	**2.3**	**2.4**	**2.3**	**2.1**	1.5	1.9	**1.8**
6.—10.	0.9	**2.7**	**2.1**	1.2	1.6	**2.0**	1.2	1.6	1.6	1.3	1.4	1.7	1.7
11.—15.	1.5	0.8	1.2	1.2	1.2	1.2	1.0	1.1	1.3	1.0	0.7	0.8	1.2*
16.—20.	**2.2**	1.1	1.0	**2.4**	1.5	1.4	1.2	1.3	1.1	1.4	1.8	**2.0**	1.6
21.—25.	1.2	1.6	1.9	0.9	1.7	1.4	1.8	1.3	1.7	0.9	**2.5**	0.9	1.6
25.—	1.7	1.7	1.7	1.8	1.9	1.4	1.6	1.3	1.9	1.9	0.9	1.6	1.6

Es zeigt sich seltsamerweise, dass die Tage mit den grössten Regenmengen um die Mitte des Monates d. h. vom 11. bis 15. sehr selten waren. Sie kamen im Januar, April, Dezember am 16. bis 20., im Juli, August, September, Oktober am 1. bis 5., im Februar, März und Juni am 6. bis 10. am häufigsten vor.

Prag, Juli 1886. W. Láska.

Zur Vorausbestimmung des nächtlichen Minimums. I. Da ich mich seit Jahren unter Benutzung des Psychrometers und Hygrometers mit Thaupunkt-Bestimmungen beschäftige, so haben die Aufsätze des Herrn A. Kammermann S. 125—128 und des Herrn J. Berthold S. 219—220 d. Bl. meine volle Aufmerksamkeit erregt und mich veranlasst, für die eben verflossenen beiden Monate April und Mai auch am hiesigen Orte das nächtliche Minimum nach der dritten Methode Kammermann's sowie nach der einfachen Thaupunktsmethode vorauszubestimmen und mit dem wirklich eingetroffenen Minimum zu vergleichen. Die sehr interessanten Resultate folgen weiter unten.

Zuvörderst aber möchte ich mir erlauben, darauf aufmerksam zu machen, dass die von Kammermann gefundene Thatsache, wonach das nächtliche Minimum im Durchschnitt einer längeren Beobachtungsreihe nahezu 4 ° C. unter den Stand des feuchten Thermometers am Nachmittag oder am Abend vorher herabgeht, sich auf ganz natürliche Weise erklärt und dass die darauf gegründete Vorausbestimmung nur eine einfache Variation der gewöhnlichen Thaupunkts-Methode ist. Wenn man nämlich irgend welche Psychrometer-Tafeln zur Hand nimmt, so findet man, dass bei mittleren Feuchtigkeitsprocenten (50—70 pCt.) und bei mittleren + Temperaturen das feuchte Thermometer stets nahezu 4 ° niedriger steht, als das trockene. Andererseits ist schon seit lange bekannt, dass der Thaupunkt im Allgemeinen und im Mittel einer längeren Beobachtungsreihe um ebensoviele Grade unter dem feuchten Thermometer

liegt, als letzteres seinerseits wieder niedriger steht, wie das trockene, d. h. also: der Stand des feuchten Thermometers ist die mittlere Proportionale zwischen den Ständen des Thaupunkts und des trockenen Thermometers.

Hieraus aber folgt, dass, wenn das feuchte Thermometer vom trockenen um 4° differirt, auch der Thaupunkt annähernd 4° unter dem feuchten Thermometer steht und speciell, dass, da an den meisten Orten das Jahresmittel der relativen Feuchtigkeit 70 pCt. nicht übersteigt, und mithin im Durchschnitt das feuchte Thermometer circa 4° niedriger steht, als das trockene, ebenso im Durchschnitt auch der Thaupunkt 4° unter dem ersteren stehen muss. Darin allein liegt meines Erachtens die Ursache der von Kammermann gefundenen Thatsache, welche man auch einfach dahin formuliren könnte: „Der Thaupunkt liegt im Mittel einer längeren Beobachtungsreihe rund 4° C. unter dem Stande des feuchten Thermometers."

In der kalten Jahreszeit verringert sich die Differenz, wie man sowohl aus den Tabellen von Kammermann und Berthold wie auch aus einer Psychrometer-Tafel ersehen kann, je nach der Intensität der Kälte bis auf etwa 3°; das Jahresmittel dürfte aber wohl überall nahe an 4° stehen.

Dies vorausgeschickt, gebe ich nachfolgend tabellarisch die Resultate, welche ich an meinem Wohnorte im April und Mai l. J. bei Vorherbestimmung des nächtlichen Minimums mit der Methode von Kammermann einerseits und der gewöhnlichen Thaupunkts-Methode anderseits erzielt habe und bemerke noch, dass meine Beobachtungen sämmtlich um 6^h p. m. angestellt sind und dass die Kammermann'sche Methode mit I, die des Thaupunkts mit II und das wirklich eingetroffene Minimum der Nacht mit III bezeichnet ist.

April	I	II	III	Mai	I	II	III
1.	4.7°	3.1°	3.4°	1.	— 0.8°	0.4°	2.7°
2.	3.1	1.6	3.7	2.	0.5	1.5	— 1.0
3.	8.0	8.0	7.2	3.	— 1.4	0.8	— 0.8
4.	9.3	9.9	10.0	4.	0.1	— 1.2	— 1.0
5.	9.9	11.0	10.9	5.	— 2.0	± 0.0	— 1.2
6.	11.0	10.6	8.4	6.	— 1.0	1.2	— 1.0
7.	0.9	0.8	2.0	7.	— 0.5	1.2	2.3
8.	3.3	3.6	7.0	8.	2.5	4.7	3.7
9.	8.6	8.9	7.0	9.	4.6	2.2	4.6
10.	9.9	9.0	11.0	10.	7.8	6.5	8.7
11.	5.6	4.4	6.7	11.	8.5	8.7	9.3
12.	7.7	8.1	5.0	12.	10.3	10.0	9.0
13.	7.8	8.3	5.3	13.	11.6	12.0	12.6
14.	1.3	3.7	3.7	14.	12.6	13.2	10.6
15.	— 0.8	1.2	3.2	15.	7.8	9.5	8.2
16.	4.3	5.6	3.3	16.	4.3	4.9	4.4
17.	9.4	7.5	5.5	17.	7.2	8.7	11.5
18.	9.2	7.0	7.3	18.	12.6	11.5	11.3
19.	9.0	9.2	3.7	19.	11.9	11.9	13.2
20.	5.6	7.5	3.2	20.	15.4	13.2	14.0
21.	4.0	3.2	1.0	21.	15.0	10.3	15.6
22.	4.4	2.5	2.8	22.	18.0	15.3	16.2
23.	5.6	5.0	3.7	23.	17.1	14.0	15.6
24.	5.4	4.3	3.7	24.	16.4	13.7	16.3
25.	9.7	11.0	3.6	25.	12.5	11.2	12.1
26.	6.8	6.2	2.9	26.	13.7	11.8	12.8
27.	10.7	9.6	6.9	27.	10.6	2.2	15.0
28.	7.0	2.0	10.3	28.	14.2	13.7	13.8
29.	8.2	6.0	5.7	29.	13.7	9.0	15.4
30.	— 1.0	0.3	0.3	30.	15.7	15.0	16.3
				31.	11.8	12.5	15.0
Mittel	6.26°	5.93°	5.28°	Mittel	8.69°	8.05°	9.20°

Man sieht, dass die Abweichungen von dem wirklichen nächtlichen Minimum (sub III) in den Mitteln unbedeutend sind; sie betragen für April allein bei I + 0.98 und bei II + 0.65° C., für Mai allein — 0.51 resp. — 1.15, für beide Monate zusammen aber nur + 0.23 und resp. — 0.25°, also im Allgemeinen nur $\pm 1/4$° C. Dieses Ergebniss ist um so zufriedenstellender, als in den beiden in Betracht gezogenen Monaten einige ausserordentlich grosse

Abweichungen von der gewöhnlichen Annäherung des Thaupunktes an das nächtliche Minimum vorgekommen sind (cfr. z. B. der 28. April und der 27. Mai).

Obgleich nun die dritte Methode von Kammermann nicht genauer ist, als die auf den Thaupunkt gegründete, und obgleich sie auch einen Anspruch auf selbstständigen wissenschaftlichen Werth nicht machen kann, so hat sie doch den grossen praktischen Vorzug, dass sie jeder Landwirth, ohne andere Instrumente als ein einfaches Thermometer zu besitzen, verwerthen kann. Ferner aber ist sie bei grosser Lufttrockenheit, bei welcher der Thaupunkt oft so tief sinkt, dass an ein Herabgehen des nächtlichen Minimums auf denselben Stand von vornherein nicht zu denken ist, auch für den geschulteren Beobachter von Bedeutung, wie die obigen Beispiele vom 28. April und 27. Mai beweisen. Uebrigens lässt sich der Kammermann'sche Satz für alle diejenigen, welche sich zur Feststellung des nächtlichen Minimums nur eines Hygrometers, nicht aber auch eines Psychrometers bedienen, nach dem anfangs Gesagten mit annähernder Richtigkeit auch durch folgende Formel ausdrücken: Minimum = $T + \left(\frac{Lt - T}{2}\right) - 4°$ C., wobei T den Thaupunkt und Lt die Luft-Temperatur bedeutet. Ich selbst bediente mich bisher bei grosser Lufttrockenheit empirisch der Formel: Minimum = $T + \left(\frac{Lt - T}{3}\right)$; bei östlicher und nordwestlicher resp. nördlicher Windrichtung ist jedoch meines Erachtens die einfache Formel: „Minimum = Thaupunkt" die relativ richtigste. —

Leobschütz (Schlesien), Anfang Juni 1886. Dr. A. Troska.

Zur Vorausbestimmung des nächtlichen Minimums. II. Bei dem Interesse, welches die Verwendung des feuchten Thermometers zur Vorausbestimmung der niedrigsten Temperatur der bevorstehenden Nacht jetzt mit Recht erregt, dürfte es am Platz sein, daran zu erinnern, dass schon vor 45 Jahren Herr Dr. A. F. W. Schultz, jetzt Geh. Medicinal-Rath zu Berlin, den mittleren Stand eines solchen Thermometers zu jeder Stunde des Tages für Rom nach 2jährigen und Berlin nach 5jährigen eigenen Beobachtungen ermittelt hat[1]) und denselben in einer 1879 erschienenen kleinen Schrift[2]) in directe Verbindung mit der Nachtfrostfrage gebracht hat. Auf Seite 7 der letzteren Schrift heisst es:

„Ich muss nach meinen eigenen Beobachtungen annehmen, dass der Stand des feuchten Psychrometers, mehr aber noch der des Thaupunktes, einen Fingerzeig zu geben vermag: ob ein Nachtfrost zu befürchten steht."

„Aus meinen Beobachtungen sowohl in Rom als auch hier ergiebt sich, dass zur Zeit des Sonnen-Unterganges der Stand des feuchten Psychrometers sich sehr dem Minimum der Temperatur nähert, der Thaupunkt aber diesem Minimum noch näher liegt, es erreicht und zum Theil darunter geht. — Die nachfolgende Tabelle giebt die Mittel aus meinen stündlichen Beobachtungen für Rom und für hier (Berlin) zur Zeit des Sonnenunterganges für den Stand des feuchten Psychrometers und des Thaupunkts und für den Stand des Minimums.[3])

	Rom					Berlin				
	Zeit des S.-U.	Stand des feucht. Therm.	Stand des Thpkt.	Temperatur-Min.	Zeit des Min.	Zeit des S.-U.	Stand des feucht. Therm.	Stand des Thpkt.	Temperatur-Min.	Zeit des Min.
Jan.	5 h p.	6.6° C.	3.5° C.	5.6	7h a.	4h p.	- 0.5°C.	- 2.0°C.	- 1.8°C.	7h a.
Febr.	5½ „	7.6 „	4.5 „	5.2	7 „	5 „	- 1.0 „	- 2.6 „	- 3.2 „	6
März	5¾ „	9.1 „	6.0 „	6.6	6 „	6 „	1.9 „	- 0.5 „	- 0.5 „	5 „
April	6½ „	10.0 „	6.9 „	7.9	6 „	7 „	7.5 „	3.5 „	5.0 „	5 „
Mai	7 „	14.8 „	11.8 „	13.0	6 „	8 „	11.1 „	7.4 „	8.6 „	3 „
Juni	7½ „	18.2 „	15.0 „	17.6	6 „	8 „	13.9 „	10.6 „	12.1 „	3 „
Juli	7½ „	20.0 „	16.9 „	19.1	6 „	8 „	15.1 „	12.4 „	13.8 „	3 „
Aug.	7 „	18.6 „	15.0 „	17.9	6 „	7 „	15.8 „	11.9 „	14.4 „	4 „
Sept.	6 „	17.9 „	18.4 „	16.1	6 „	6 „	13.1 „	9.5 „	10.9 „	4 „
Oct.	5 „	15.0 „	12.1 „	11.8	6 „	5 „	9.0 „	6.9 „	5.6 „	4 „
Nov.	4½ „	11.0 „	8.4 „	8.0	7 „	4 „	4.8 „	3.4 „	3.6 „	5 „
Dec.	4½ „	7.9 „	4.6 „	6.0	7 „	3 „	1.2 „	0.1 „	- 0.2 „	6 „
Jahr	—	13.2 „	10.0 „	11.2	—	—	7.6 „	5.0 „	5.7 „	—

[1]) Monatsberichte der Gesellsch. für Erdkunde zu Berlin, III. Jahrg. 1842, Seite 29 und neue Folge III. Jahrg. 1845/46, Seite 185.

[2]) Bemerkungen zu dem Berichte über die Organisation eines meteorologischen Dienstes im Interesse der Land- und Forstwirthschaft. Berlin, 1879.

[3]) Letztere Angabe bezieht sich nach gefl. brieflicher Mittheilung des Herrn Geh.-Rath Schultz nicht auf das absolute Minimum jeder Nacht, sondern auf die Temperatur der im Durchschnitt kältesten Stunde. Ein Minimum-Thermometer war nicht vorhanden. D. R.

Aus dieser Tabelle ist ersichtlich, dass gerade in den Jahreszeiten, in denen Nachtfröste am bedenklichsten sind, Frühling und Herbst, der Thaupunkt Abends zur Zeit des Sonnenunterganges fast ganz genau mit dem Temperatur-Minimum zusammenfällt. Die Uebereinstimmung dieses Verhaltens zwischen Rom und Berlin lässt annehmen, dass dasselbe nicht bloss ein für Rom oder für Berlin geltendes, an den bestimmten Breitengrad gebundenes, sondern ein Verhalten von allgemeiner Gültigkeit ist. Es wird zwar nicht immer zutreffen, dass ein Nachtfrost eintritt, wenn bei Sonnenuntergang der Thaupunkt unter dem Gefrierpunkt liegt, allein auch die allgemeinen Wetterprognosen treffen nicht immer zu. Und dann scheinen mir noch zwei Momente der Erwähnung werth, weil ihre Beachtung für den Beobachter am „Orte selbst“ bezüglich der Wahrscheinlichkeit der auf den Stand des Thaupunktes zur Zeit des Sonnenuntergangs gegründeten Prognose über den Nachtfrost nicht unerheblich sein dürfte. Es sind diese: der Abstand zwischen Thaupunkt und der gleichzeitigen Temperatur, und der Barometerstand. Je geringer jener und je niedriger dieser, desto wahrscheinlicher wird das Eintreffen der auf den Stand des Thaupunktes gegründeten Prognose.“

Die Berechnung meteorologischer Jahresmittel geschieht, nach einem Beschlusse des meteorologischen Kongresses in Wien, allgemein durch Bildung des arithmetischen Mittels aus den zwölf Monatsmitteln. Dass man hierbei wegen der verschiedenen Länge der Monate kleine systematische Fehler begehe, wird sofort klar, wenn man z. B. in Bezug auf die Temperatur bedenkt, dass die beiden kältesten Monate unserer Gegenden durchschnittlich nur 59¼, die beiden wärmsten aber 62 Tage umfassen, also bei Ertheilung gleichen Gewichts an die Monatsmittel der Winter zu stark berücksichtigt wird und das Jahresmittel hier etwas zu tief werden muss. Herr Prof. Weihrauch hat sich nun der verdienstlichen Mühe unterzogen, die Grösse des bei dieser Art der Mittelberechnung gemachten Fehlers zu bestimmen und zugleich die Frage theoretisch zu behandeln.[1]) Er findet dabei, dass dort, wo die Jahresextreme im ersten und dritten Jahresviertel liegen — wie in den ektropischen Zonen für die Temperatur — der Fehler des nach der Kongressvorschrift gebildeten Jahresmittels mindestens zwei Promille der jährlichen Schwankung des betr. Elements betragen müsse, um welche Grösse das Jahresmittel demjenigen des ersten Quartals genähert wird.

Hr. Prof. Weihrauch hat für eine Reihe von Orten beider Halbkugeln aus dem Zahlenmaterial von E. E. Schmid's Lehrbuch und Wild's „Temperaturverh. d. Russ. Reichs“ die wahren Jahresmittel der Temperatur berechnet; die folgende Tabelle enthält unter „Fehler beob.“ die Abweichung derselben von den nach der Kongressvorschrift berechneten Mitteln, und unter „Fehler ber.“ diejenige Abweichung, welche sich als untere Grenze aus der jährlichen Schwankung berechnen lässt; lediglich um zu zeigen, dass die letztere stets kleiner, jedoch gleichen Sinnes ist wie die erstere, sind diese Zahlen bis auf Tausendstel eines Celsiusgrades mitgetheilt.

Nördliche Halbkugel.

	Jährl. Schwankung	Fehler ber.	Fehler beob.	Diff.		Jährl. Schwankung	Fehler ber.	Fehler beob.	Diff.
Lissabon . . .	11.5	+ 0.023	+ 0.024	+ 0.001	Christiania . .	21.6	+ 0.043	+ 0.059	+ 0.016
Algier	13.1	26	30	4	Genf	22.6	45	49	4
Kijew	14.3	29	33	4	Wien	23.0	46	54	8
Brüssel	16.1	32	35	3	Tiflis	24.9	50	63	13
Barcelona . .	16.8	34	39	5	Westpoint . .	25.1	50	69	19
Kanton	17.0	34	43	9	Petersburg . .	27.2	54	70	16
Kopenhagen .	17.0	34	44	10	Peking	30.9	62	70	8
Rom	17.1	34	46	12	Jekaterin-				
Hamburg . . .	19.2	38	40	2	burg	34.6	69	81	12
München . . .	19.5	39	51	12	Irkutsk	40.3	81	91	10
Stockholm . .	20.2	40	52	12	Melville-Insel	43.8	88	123	35
Yokohama . .	21.5	43	54	11	Werchojansk	64.5	129	171	42

Südliche Halbkugel.

Lima	7.8	— 0.016	— 0.017	— 0.001	Melbourne . .	10.5	— 0.021	— 0.033	— 0.012
Kapstadt . . .	10.1	20	29	9	Adelaide . . .	12.9	26	33	7
Hobarton . .	10.2	20	24	4	Montevideo .	13.2	26	29	3
Falkland-Ins.	10.4	21	27	6					

[1]) Prof. Dr. K. Weihrauch: Ueber die Berechnung meteorologischer Jahresmittel, im „Sitzungsbericht der Dorpater Naturf.-Ges. vom 23. Jan. 1886“. 11 S. 8°.

Man sieht, dass die berechneten Fehlergrössen fast in allen Fällen bis auf etwa 0.01° C. mit den empirisch gefundenen übereinstimmen, und dass dieselben, am besten mit einer Vergrösserung um etwa 30 pCt. ihres Werthes, unbedenklich als Korrektionen benutzt werden können in den seltenen Fällen, wo die Bestimmung der absoluten Grösse des Jahresmittels bis zu solchem Grade der Genauigkeit einen meteorologischen Sinn haben kann. Dieses kann z. B. der Fall sein bei der Vergleichung der Temperatur der nördlichen und südlichen Halbkugel, wo die Korrektion mit entgegengesetzten Zeichen eingeht, und bei ähnlichen Untersuchungen, besonders wenn es sich um die Temperatur bestimmter Jahrgänge resp. Perioden handelt. Vergleichen wir, wie bei klimatologischen Untersuchungen gewöhnlich der Fall, sogen. Normalwerthe, so dürfen wir nicht vergessen, dass die normale Jahrestemperatur weniger Punkte Europas bis auf 0.1° genau festgestellt ist, die Differenzen zwischen benachbarten Orten aber, welche einer grösseren Präcision fähig sind, von der Fehlerquelle, die Prof. Weihrauch untersucht, frei sind, so lange alle Orte in gleicher Weise rechnen.

Den Schlusssatz des Artikels von Herrn Prof. Weihrauch: „es sei unumgänglich geboten, die Rechnungsweise nach der Kongressvorschrift zu verlassen und zu der richtigen, höchst einfachen Methode zurückzukehren", müssen wir daher beklagen. Die Meteorologie bedarf zu ihrem Fortschritt so dringend der Einheit, dass es schwerwiegende Gründe sein müssen, wenn an dem bescheidenen Maass von Uebereinstimmung, welches durch die internationalen Vereinbarungen erreicht ist, gerüttelt werden darf. Als solche schwerwiegende Veranlassung wird man die von Prof. Weihrauch aufgedeckten Fehler gewiss nicht anerkennen, um so weniger, als er ja den Weg gezeigt hat, auch diese minimalen Ungenauigkeiten bei Specialuntersuchungen im Bedarfsfalle auszumerzen. Die Gefahr solcher Vorschläge liegt in der Unsicherheit, welche ihre partielle Einführung hervorruft, und der ein bekannter geringer Fehler weit vorzuziehen ist. W. K.

Zum Klima von Columbia, Süd-Amerika. Wie wir einer Abhandlung des Herrn Prof. M. Kunze in der Zeitschrift der Berliner Gesellschaft für Erdkunde 1886, S. 92, entnehmen, liegt eine fünfjährige Beobachtungsreihe des Herrn Thomas Harran vor, die derselbe während seines Aufenthaltes in Medellin (Columbia, Staat Antioquia) gewann. Der Luftdruck und die relative Feuchtigkeit sind Mittel aus Messungen, die um $7^h\ 40^m$ a. m. und $4^h\ 40^m$ p. m. angestellt wurden; die Temperaturen hingegen wurden aus den Angaben eines Maximum- und Minimum-Thermometers abgeleitet, die sich 2.4 m über dem Boden befanden. Um wahre Mittel zu erhalten, würde man den Luftdruck um 0.4 mm, die Temperatur um — 0.3° zu vergrössern haben. Leider ist die Seehöhe von Medellin nur äusserst unsicher bestimmt mit Hilfe von nur 14tägigen Beobachtungen von Reiss und Stübel, die 1868 in Santamarta an der columbischen Küste angestellt waren, während die Beobachtungen Harran's in die Jahre 1875—1879 fallen. Herr Kunze findet die Seehöhe zu 1509 m; Stielers Handatlas giebt sie zu 1470 m an. E. B.

Klima von Medellin, Columbia, 6° 10′ N. Br. 75° 45′ W. L. v. Gr., Seehöhe 1509 m.

	Luftdruck, Mittel	Temperatur ° C.	Feuchtigkeit pCt.	Regen Menge	Regen Tage	Gewittertage[3])
Dez.	639.0[1])	21.0[1])	72[1])	68[2])	13.0[1])	0.0
Jan.	39.0[1])	21.6[1])	69[1])	55[2])	11.7[2])	0.8
Febr.	39.1	22.0	70	64[1])	9.6[1])	1.8
März	39.2	21.6	72	134	18.0	4.7
April	39.3	21.5	74	176	18.8	3.2
Mai	39.3	21.6	75	197	21.0	2.5
Juni	39.7	21.5	73	168	19.6	2.5
Juli	39.4	21.4	69	105	15.0	1.5
Aug.	39.7	21.5	69	130	18.8	4.7
Sept.	39.5	21.4	73	163	19.0	3.3
Okt.	39.5	20.8	77	187	22.0	3.7
Nov.	38.9	20.6	77	149	20.6	2.8
Jahr	639.3	21.4	73	1596	207.1	31.5

Normale Pentadenmittel der Temperatur Laibachs. (46° 3′ N, 14° 30′ E, 292 m). Aus der Tabelle der „Abweichungen der Temperatur im Alpengebiete 1851—1880" in Director Prof. Dr. J. Hann's Temperaturverhältnissen der österr. Alpenländer (Sitzungsberichte der

[1]) Mittel aus 4 Jahren
[2]) Mittel aus 3 Jahren
[3]) Jan. — Nov. 4 Jahre, Dez. 3 Jahre.

K. K. Akademie der Wissenschaften 1884) wurden die Monatmittel für diese Periode mit Belassung der zweiten Decimale bestimmt und auf Grund derselben äquidistante Amplituden nach Weihrauch's geniometrischer Interpolationsmethode (Weihrauch, Ueber die Anwendung der Bessel'schen Formel, Oesterreichische Zeitschrift für Meteorologie 1883) ermittelt. Der analytische Ausdruck für die Jahreswelle der Luftwärme Laibachs wird dann der folgende, wenn man mit dem Jahresanfange zu zählen beginnt:

$$\begin{aligned} y = 9.161 &+ 11.042 \sin (x + 255°) \\ &+ 0.763 \sin (2x + 280° 25') \\ &+ 0.278 \sin (3x + 277° 18') \\ &+ 0.340 \sin (4x + 1° 8') \\ &+ 0.109 \sin (5x - 1° 17') \\ &+ 0.141 \sin (6x + 180°). \end{aligned}$$

Zum Vergleich der Bessel'schen Formel mit den Weihrauch'schen Hülfsformeln schliesse ich die Ergebnisse der letzteren in der Uebersicht einiger Elemente des jährlichen Temperaturganges eingeklammert bei.

	Tag	Amplitude ° C.
Minimum	6. (9.) Jänner	— 2.58 (— 2.47)
Maximum	23. (22.) Juli	19.89 (19.87)
Medium I	12. (12.) April	9.161
„ II	22. (18.) October	
Jahresschwankung		22.47 (22.33).

Das beobachtete Jahresmittel bleibt 0.002° C. unter dem Mittel der äquidistanten Amplituden, welches in die Formel aufgenommen erscheint.

Durch die Formel wird nur die Jännertemperatur um 0.05° C. vertieft, für die übrigen Monate erreicht die Abweichung die zweite Decimale gar nicht. In der nachfolgenden Tabelle, die mittelst der Formel erhalten wurde, gelten die Beträge stets für den Mittag des betreffenden Datums. Die beigegebene Colonne „Wahrscheinlicher Fehler des 30jährigen Monatmittels" gründet sich auf die mittleren Abweichungen, welche Dr. J. Hann's citirtem Werke entnommen wurden, und ist nach der üblichen Fechner'schen Formel gerechnet.

								Wahrsch. Fehler d. 30j. Monatmittels.
Jan.	3.	8.	13.	18.	23.	28.		
	— 2.57° C.	— 2.57	— 2.47	— 2.26	— 1.97	— 1.61		± 0.41° C.
Febr.	2.	7.	12.	17.	22.	27.		
	— 1.21	— 0.76	— 0.29	+ 0.20	0.73	1.31		0.36
März	4.	9.	14.	19.	24.	29.		
	1.95	2.68	3.49	4.39	5.36	6.37		0.26
April	3.	8.	13.	18.	23.	28.		
	7.39	8.38	9.31	10.16	10.94	11.65		0.20
Mai	3.	8.	13.	18.	23.	28.		
	12.31	12.94	13.58	14.23	14.91	15.61		0.23
Juni	2.	7.	12.	17.	22.	27.		
	16.32	17.01	17.64	18.20	18.68	19.06		0.14
Juli	2.	7.	12.	17.	22.	27.		
	19.35	19.58	19.73	19.84	19.89	19.87		0.15
Aug.	1.	6.	11.	16.	21.	26.	31.	
	19.78	19.60	19.32	18.91	18.40	17.79	17.10	0.17
Sept.	5.	10.	15.	20.	25.	30.		
	16.38	15.64	14.92	14.22	13.54	12.87		0.14
Octbr.	5.	10.	15.	20.	25.	30.		
	12.18	11.44	10.63	9.71	8.71	7.60		0.25
Novbr.	4.	9.	14.	19.	24.	29.		
	6.43	5.23	4.04	2.89	1.82	0.84		0.27
Decbr.	4.	9.	14.	19.	24.	29.		
	— 0.01	— 0.75	— 1.36	— 1.85	— 2.22	— 2.45		0.41

Die erste Differenzreihe weist zwei bemerkenswerthe Eigenthümlichkeiten des Temperaturganges nach. Es sind zwei Maxima der Temperaturzunahme erkennbar (29. März bis 3. April, 28. Mai bis 2. Juni), wie sie von Director Prof. Dr. J. Hann (l. c.) für Südtyrol, das Etschthal und die oberitalienischen Seen nachgewiesen wurden. Diese doppelte Welle scheint an den Karawanken auszulaufen, indem das zweite Maximum nur sehr schwach angedeutet erscheint. Eine neue Thatsache sind aber die beiden Maxima der Temperatur-Abnahme (5.—10. September, 4.—9. November).

Ferdinand Seidl.

Literaturbericht.

Zeitschriften.

Das Wetter. Meteorologische Manatsschrift für Gebildete aller Stände. Herausgegeben von Dr. R. Assmann. III. Jahrgang. 1886. Heft 1—6.

(466) *Friedrich Busch: Resultate der zu Arnsberg in der Zeit vom 1. Juni bis 31. Dezember 1885 angestellten Beobachtungen des Bishop'schen Rings und der Abenddämmerung.* S. 1—7.

Der Verf. stellte gleichzeitig systematische Beobachtungen über die Durchsichtigkeit der Luft, Intensität des Bishop'schen Ringes, die 1. Gegendämmerung, das 1. und das 2. Purpurlicht an. Um die Intensität der Phänomene in Zahlen niederlegen zu können, entwarf sich derselbe Skalen, welche zwar „dem subjektiven Urtheil des Beobachters Spielraum lassen", jedoch bei ein und demselben Beobachter durchaus vergleichbare Daten liefern. Er unterscheidet nach der Deutlichkeit, mit welcher ein 2 km entferntes Waldgebirge erscheint, sowie gleichzeitig nach jenem helleren Ring des blauen Himmels, der an heiteren Tagen dem Horizont unmittelbar aufliegt, 3 Grade der Durchsichtigkeit der Luft („3" als Max.), ferner 4 Grade der Färbung des Bishop'schen Ringes (1. gelblich, 2. zart röthlich, 3. entschieden roth und ziemlich scharf begrenzt, 4. rothbraun, sehr scharf begrenzt) und ebenso 4 Grade der Intensität der Gegendämmerung und des Purpurlichtes.

Aus den in extenso wiedergegebenen Beobachtungen an im Ganzen 64 Tagen leitet er nachfolgende Zusammenstellung ab:

	Juni	Juli	Nov.	Dez.
Durchsichtigkeit d. Luft	2.7	2.7	2.4	2.0
Bishop's Ring	1.8	1.7	1.4	1.3
1. Gegendämmerung . .	1.2	1.2	0.9	1.0
1. Purpurlicht	1.9	2.0	1.8	2.2
2. Purpurlicht	0.0	0.2	0.6	1.3

Da für den Glanz der Dämmerung die Entwickelung des Purpurlichtes in erster Reihe maassgebend ist und da die 1. Gegendämmerung und das 1. Purpurlicht trotz der gegen den Jahresschluss abnehmenden Durchsichtigkeit der Luft nicht an Intensität verloren, das 2. Purpurlicht sogar sehr bedeutend an Intensität und Häufigkeit ($^1/_5$ aller klaren Abende im Juli, $^4/_{12}$ im Nov., $^7/_8$ im Dez.) zunahm, so schliesst der Verf., dass das gesammte Dämmerungsphänomen eine erhebliche Steigerung vom Juni-Juli zum Nov.-Dez. 1885 erfuhr.

(467) *Fr. Treitschke: Witterung auf dem Inselsberge im Jahre 1885.* S. 8—11.

Mit einer Tabelle, die das Jahres-Resumé nach internationalem Schema enthält.

(468) *R. Assmann: Uebersicht über die Witterung in Central-Europa im November 1885,* S. 11—12; *im Dezember,* S. 34—35; *im Januar 1886,* S. 56—57; *im Februar,* S. 77—78; *im März,* S. 92—93; *im April,* S. 107—108.

Mit Karten der monatlichen Niederschlagsmengen, der mittleren Monats-Isobaren und Monats-Isothermen.

(469) *A. Mühry: Ueber Annahme einer elektrischen Ausdehnung in den Gewitter-Wolken.* S. 13—15.

Zwei Briefe an Dr. Ciro Ferrari.

(470) *Meteorologische Notizen.* S. 15—19, 38, 57—60, 79—80, 94—100, 121—122.

(471) *R. Assmann: Der intensive Frost vom 8. Januar 1886 im Thüringer Becken und seine Abhängigkeit von der Höhe der Schneedecke.* S. 21—34.

Während der Nacht vom 6. zum 7. Januar hatte eine Depression das mittlere Deutschland mit Niederschlägen überschüttet, die im Gebiet etwa südlich der Aller und mittleren Elbe und nördlich des Thüringer Waldes als Schnee fielen. Es folgte derselben ein barometrisches Maximum mit klarem Wetter nach, das jedoch in der Nacht zum 8. durch eine von N sich eindrängende Furche niedrigen Luftdrucks bald wieder zertheilt wurde. In derselben Nacht vom 7.—8. sank die Temperatur im ganzen Thüringer Becken unter — 15 °, in dessen Centrum sogar unter — 25 ° C. Durch einen Vergleich der Isothermenkarte der Temperatur-Minima mit einer Karte, welche die Höhe der Schneedecke zur Darstellung bringt, zeigt der Verf., dass die niedrige Temperatur mit der Höhe der Schneedecke im Zusammenhang steht, und dass erstere am 8. Januar um so niedriger gewesen ist, je höher die Schneedecke war. Indem der Verf. die Beobachtungen der verschiedenen Stationen tabellarisch zusammenstellt und sie zu Gruppen vereinigt, gelingt es ihm, diesen Zusammenhang noch schlagender zu beweisen. Nachfolgende Mittel sind seinen Tabellen entnommen.

I. Zone nördlich vom Harz (6 Stationen).
II. Zone zwischen Harz und Thüringer Wald (12 Stationen).
III. Zone südlich vom Thüringer Wald (6 Stationen).

Zone	Temperatur 8a			Differenz		Mittl. Min.-Temp. am 8.	Höhe der Schneedecke cm
	7.	8.	9.				
I.	-5.0	- 9.8	-3.1	- 4.8	+ 6.6	-10.5	0.5
II.	-6.9	-20.7	-4.1	-13.8	+16.6	-23.5	21.2
III.	-4.9	-14.0	-3.9	- 9.1	+10.1	-16.2	8.3
Langensalza	-5.8	-24.2	-6.2	-18.4	+18.0	-28.8	60.9

Die starke Ausstrahlung von der Oberfläche des Schnees, die Hemmung der Wärmezufuhr vom Boden durch die schlechte Leitungsfähigkeit des Schnees, das sind die Ursachen, welche in erster Reihe die ausserordentliche Kälte veranlassten. Begünstigt wurde die Ausstrahlung noch durch die geringe relative Feuchtigkeit am 7. (unter 50 pCt.). Vermöge der Gestaltung des Beckens floss die an den Berghängen erkaltete Luft abwärts und sammelte sich am Grunde des Beckens.

Am Morgen des 8. herrschten auf den Höhen

des Brocken wie auf dem Thüringer Wald stürmische SW-Winde unter dem Einfluss der Depression im Norden, während die kalte Luft auf dem Boden des allseitig geschlossenen Thüringer Beckens stagnirte. Es betrug die Temperaturänderung für je 100 m Höhenzunahme

an der Nordseite des Brocken . . .	— 0.6°
an der Südseite des Brocken	+0.9°
an der Nordseite des Thüringer Waldes	+2.0°
an der Südseite des Thüringer Waldes	— 0.1°

So ist einerseits die Schneedecke, andererseits die Bodenkonfiguration für das Zustandekommen der extremen Kälte verantwortlich zu machen.

(472) *K. Prohaska: Schneefälle und Gewitter im Januar 1886 in den Ostalpen.* S. 36 bis 37.

Giebt u. A. die Höhe des im Januar 1886 an 54 Alpen-Stationen gefallenen Schnees und schildert die begleitenden Gewitter.

(473) *Die Reorganisation des Kgl. Preussischen Meteorologischen Institutes.* S. 42—45.

Zum Theil nach dem Vortrag des Herrn Dir. v. Bezold im Berliner Zweigverein der D. M. G.

(474) *Gewitter in den Fürstlich Lippischen Forsten im Jahre 1885.* S. 44—49.

(475) *Die Windhose vom 4. Juli 1885 zu Karlsruhe.* S. 50—58.

Siehe Met. Zeitschrift 1886 S. 33.

(476) *Aufruf zu Geldbeiträgen für die Errichtung der höchsten meteorologischen Station Europas auf dem „Sonnblick" in den Tauern.* S. 61—62.

(477) *Köppen: Ueber das Aequivalent von Beaufort's Scala der Windstärke in absoluter Windgeschwindigkeit.* S. 62—68.

Deutsches Original der im Quarterly Journal of the R. Met. Soc. XI No. 56 (siehe Lit.-Bericht S. 230 No. 318) erschienenen Abhandlung.

(478) *W. Ule: Einfluss des Mondes auf die Witterungsverhältnisse.* S. 60—77.

(479) *C. Lang: Locale oder allgemeine Wettervoraussage?* S. 81—88.

Verf. polemisirt gegen einen anonymen Artikel der Kölnischen Zeitung und Herrn H. J. Klein. Derselbe fast seine Stellung in folgenden Worten zusammen:

„Eine bescheidene Decentralisation mit der vorhandenen Gliederung, wie sie in Deutschland mit durchaus nicht so ungünstigem Erfolg schon seit längerer Zeit besteht, ist für die Herstellung und rechtzeitige Uebermittelung der Isobaren- und Isothermenkarten, welche wohl für lange Zeit noch die Hauptgrundlage der Prognosenstellung bilden wird, nöthig. Dabei ist das Interesse für diese Karten und das Verständniss derselben bei dem Publikum möglichst zu fördern; denn nur so ist die einzig wünschenswerthe, aber weitgehendste Decentralisation möglich, welche darin besteht, dass Jedermann, welcher die allgemeine Wetterlage aus den amtlichen Berichten kennt, durch deren Deutung und durch die Mitberücksichtigung der örtlichen Witterungsanzeichen sein eigener Wetterprophet wird."

(480) *A. Sprung: Ueber die tägliche Periode der Cyklonen und damit zusammenhängende Erscheinungen.* S. 88—92.

Vortrag, gehalten im Zweigverein Hamburg-Altona der D. M. G. Siehe Met. Zeitschrift 1886 S. 223.

(481) *C. Lang: Schwefelregen in Bayern.* S. 94—95.

Am 11. Mai 1886 fiel in Süd-Bayern auf einer Fläche von 15 000 qkm Regen, der einen massenhaften gelben Niederschlag hinterliess, bestehend aus Blüthenstaub von Coniferen.

(482) *Gewitter im April,* S. 96—97; *im Mai und Juni,* S. 110—121.

(483) *A. Kirchhoff: Der grosse Schneesturm in Japan vom 30. Januar bis 2. Februar 1886.* S. 101—104.

Nach der Abhandlung E. Knipping's in den Mittheilungen der Deutschen Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens.

(484) *Der Wolkenbruch in Alkersleben.* S. 105 bis 107.

Gefallen am 24. Mai 1886. E. B.

Comptes Rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences. T. CII 1886, I. sem., No. 12—26, 22. März bis 28. Juni.

(485) *F. A. Forel: Sur l'inclinaison des couches isothermes dans les eaux profondes du lac Léman.* S. 712—714.

Es zeigt sich, dass die Isothermenflächen im Genfer See sich gegen das obere Seeende hin senken, so dass z. B. am oberen Ende des Sees in 60 m Tiefe eine Temperatur von 8.2°, an der Einschnürung bei Yvoire in gleicher Tiefe nur eine solche von 6.5° C. herrscht. Da auf die relativ geringe Entfernung eine permanente Störung der Horizontalität der Flächen gleicher Dichte des Wassers nicht anzunehmen ist, so muss das Wasser von 8.2° am oberen Seeende die gleiche Dichte besitzen, wie dasjenige von 6.5° in derselben Tiefe bei Yvoire. Die aus dem Temperaturunterschied entstehende Differenz der Dichte wird nach Forel ausgeglichen durch die am oberen Seeende in reichlicherer Menge vorhandenen suspendirten Stoffe, die aus der Rhone stammen. So lange suspendirte Stoffe nicht mit der Geschwindigkeit des freien Falls zu Boden sinken, müssen dieselben das specifische Gewicht einer Flüssigkeit erhöhen und zwar um so mehr, je langsamer das Niedersinken stattfindet, d. h. je vollständiger die Suspension ist. Das trübe Rhonewasser hat nun bei seinem Eintritt in den See trotz einer Temperatur von 10° doch eine Dichte gleich derjenigen des reinen Seewassers von 9 oder gar 8°. Dasselbe senkt sich daher in die Tiefe des Sees, mischt sich erst mit Wasser von 9 bis 8° und erhöht dadurch die Temperatur in der Tiefe des Sees an dessen oberem Ende. Forel berechnet, dass 100 gr suspendirten Materials pro 1 cbm nöthig seien, um dem wärmeren Wasser des oberen Sees die gleiche Dichte zu verleihen, wie sie das kältere Wasser in gleicher Tiefe bei Yvoire besitzt.

(486) *D. Colladon: Sur les origines du flux électrique des nuages orageux.* S. 838—845 und S. 903—908.

Der Verf. erörtert die Herkunft der Elektricität vor allem bei Gewittern, die ihren Ort kaum verändern, gleichwohl aber tausende von Blitzen entsenden, ohne dass die elektrische Spannung

der Wolken erheblich abzunehmen scheint. Diese Erhaltung der Spannung rührt nach ihm daher, dass durch den von den Gewitterwolken niedergehenden Regen Luft abwärts entführt wird, welche von oben her ersetzt werden muss, da ein entsprechend rasches Herbeiströmen von den Seiten nach Ansicht des Verf. nicht anzunehmen ist. Diese absteigende Luft führt auf ihren Eisnadeln den Gewitterwolken fortwährend Elektricität zu, welche aus den in den höchsten Schichten der Atmosphäre aufgespeicherten Massen stammt. — Verf. betont, dass die Blitze meist eine nicht unerhebliche Dauer besitzen. Er schildert endlich ein Gewitter vom 6. Aug. 1886 am Genfer See, welchem am selben Tage ein solches in England entspricht.

(487) *A. Crova: Observations faites à Montpellier avec l'actinomètre enregistreur.* S. 962 bis 965.

Es liegen gegenwärtig Beobachtungen vor, die sich fast über ein volles Jahr erstrecken. Verf. zieht aus denselben interessante Schlüsse.

Die calorische Intensität der Sonnenstrahlung schwankt, selbst an schönen Tagen, fortwährend zwischen recht weiten Grenzen; dieselbe besitzt im Sommer am Tage zwei Maxima, eines am Vormittag, eines am Nachmittag. Zu diesem, schon früher gewonnenen Resultat fügt Crova noch weitere hinzu.

Die Schwankungen an Sommertagen (bei heiterem Himmel ohne sichtbare Wolken) sind um so schärfer ausgeprägt, je ruhiger die Atmosphäre und je höher die Temperatur ist; die beiden Maxima liegen erheblich weit von einander entfernt.

An Herbsttagen nimmt die Amplitude der Schwankungen ab und die beiden Maxima nähern sich der Mittagsstunde.

An Wintertagen dauern zwar die Schwankungen noch fort, allein ihre Amplitude nimmt noch weiter ab und die beiden Maxima haben das Bestreben sich zu vereinigen.

An Wintertagen mit ausserordentlich tiefer Temperatur und sehr geringer absoluter Feuchtigkeit, verschmelzen die Maxima zu einem Maximum um Mittag. Unter diesen Verhältnissen, besonders wenn die Atmosphäre von heftigen Winden durcheinander gerührt wird, erhält man stündliche Kurven, die fast ganz symmetrisch zur Mittagslinie liegen.

(488) *A. F. Noguès: Le cyclone du 12 Mai à Madrid.* S. 1160—1161.

(489) *A. F. Noguès: Sur le tourbillon cyclonique du 12 Mai et influence du relief du Guadarrama sur ce météore.* S. 1238—1240.

(490) *H. Fol et E. Sarasin: Sur la pénétration de la lumière dans la profondeur de la mer à divers heures du jour.* S. 1014—1017.

Die Versuche wurden mit photographischen Bromsilber-Gelatine-Platten angestellt, von denen ganze Serien an einer Lothleine befestigt und in's Merr versenkt wurden. Die Expositionsdauer betrug immer 10 Minuten. Es wurde konstatirt:

Die untere Grenze des ins Meer eindringenden Lichtes war im April um Mittag eines heitern Tages 400 m.

Dieselbe lag an einem ganz bewölkten Tage 8^h a. m. in ca. 350 m, bei bewölktem Sonnenuntergang noch in 390 m Tiefe.

Darnach wird die Schicht in 300 m Tiefe jeden Tag, einerlei ob derselbe sonnig oder bewölkt ist, und zwar solange, als die Sonne über dem Horizont steht, von Lichtstrahlen erreicht und erleuchtet.

(491) *A. Ricco: L'île Ferdinandea, le soleil bleu et les crépuscules rouges de 1831.* S. 1060 bis 1063.

Verf. vergleicht die Eruption von Ende Juli 1831 mit dem Ausbruch des Krakatao. Rauch gelangte 1831 bis in 18 km Höhe, feste Bestandtheile hingegen nur bis 2200 m; auch wird nicht von erheblichem Aschenregen aus der Umgebung berichtet, entgegen dem Ausbruch des Krakatao. Nebel, blaue Sonne und rothe Dämmerungen wurden gleichwohl in ganz Europa den September hindurch gesehen. Verf. findet für 1831 und 1883/84, dass an den Tagen mit auffallenden Dämmerungserscheinungen der Luftdruck 1.6 mm über dem Normalwerth für den betreffenden Tag und die betreffende Stunde stand und die Temperatur gleichzeitig 0.3° C. unter dem Normalwerth war.

Ricco schliesst aus dem Fehlen von Asche beim submarinen Ausbruch von Ferdinandea, dass auch die Dämmerungserscheinungen der Jahre 1883/84 nicht durch die Asche des Krakatao veranlasst gewesen sein können.

(492) *E. Renou: Sur les halos extraordinaires vus à l'observatoire du parc Saint-Maur.* S. 1063—1064.

Mascart: Observations relatives à la communication de M. E. Renou. S. 1064 bis 1065.

Renou schildert den sehr selten beobachteten Hof von 46° um die Sonne am 3. Mai 1886. Derselbe wurde nach Mascart auch an zahlreichen anderen Orten gesehen.

(493) *L. Teisserenc de Bort: Isobares, vents et isonèphes d'été sur l'Atlantique.* S. 1381 bis 1383.

Vorläufige Beschreibung der vom Verf. konstruirten Karten für Luftdruck, Wind und Bewölkung.

Den Karten liegen 40 900 Beobachtungen für jedes der Elemente, angestellt auf englischen und holländischen Schiffen, sowie die Veröffentlichungen des Meteorological Office zu Grunde.

Kurz werden die Resultate eines Vergleiches der Karten für Luftdruck, Wind und Bewölkung geschildert.

Die Gegend unter 30° N Br. benutzt Verf. der grossen Regelmässigkeit des hier herrschenden Druckes und der wehenden Winde wegen zu einer Prüfung der Ferrel'schen Formel für die Beziehung zwischen Gradient, Richtung und Stärke des Windes sowie der ablenkenden Kraft der Erdrotation und der Reibung zu einander. Es ergiebt sich aus 47 Beispielen als Grösse des beobachteten Gradienten 0.283 mm, hingegen nach Ferrel's Formel 0.174 mm. Die gleiche Abweichung der Empirie von der Rechnung hat seiner Zeit Loomis für 50° N Br. nach synoptischen Karten gefunden. Aus dieser Uebereinstimmung scheint hervorzugehen, dass Ferrel die Reibung nicht hinreichend berücksichtigt hat. Es ist der Gradient, welcher erforderlich ist, um dem Passat die mittlere Geschwindigkeit zu ertheilen, die er besitzt, erheblich grösser, als derselbe nach Ferrel's Formel sein sollte.

(494) *d'Abbadie et Mascart: Rapport sur un Mémoire de M. Poincaré intitulé: „Influence de la Lune et du Soleil sur les alizés boréaux"*. S. 1540—1542.

Poincaré hat die Verschiebung der Nordgrenze des NE-Passats untersucht und vergleicht dieselbe mit den 12½ Mond-Monaten, 10. Dez. 1882 bis 12. Dez. 1883. Er findet, dass der Nordostpassat seine Lage parallel der Deklination des Mondes ändert, so dass er zur Zeit der nördlichsten Deklination am weitesten nach Norden reicht, zur Zeit der südlichsten Deklination hingegen in niedrigere Breiten herabrückt. Zur Zeit des Durchgangs des Mondes durch den Aequator erfährt die Bewegung der Passatzone eine Unterbrechung.

Das Gebiet des Passats nimmt an Umfang zu, wenn der Mond der Erde sich nähert, es nimmt ab, wenn der Mond sich entfernt.

Das weiterhin im vorliegenden Referat über den Einfluss der Sonne auf die Lage der Passatgebiete Gesagte wiederspricht den Thatsachen: es soll die geographische Breite der nördlichen Passatzone im Sommer, bei nördlicher Deklination der Sonne, niedriger sein!

Wenn Sonne und Mond beide südliche Deklination besitzen, so ist die geographische Breite der Passatzone höher; sie ist geringer, wenn beide Gestirne nördliche Deklination besitzen.

(495) *P. Duhem: Sur la condensation des vapeurs.* S. 1548—1549.

Verf. weist darauf hin, dass er vor Jahresfrist Resultate über das Problem der Kondensirung der Dämpfe publizirt habe (Annales scientifiques de l'École Normale supérieure, 3e série, t. II, S. 207, juin 1885), welche mit geringen Abweichungen genau denjenigen von Robert von Helmholtz entsprächen (siehe oben S. 263).

(496) *Hugoniot: Sur l'ecoulement des gaz dans le cas du régime permanent.* S. 1545 bis 1547.

Verf. weist nach, dass das Resultat von Hirn, der als Geschwindigkeit von in einen luftleeren Raum ausfliessenden Gasen 4000 m gefunden hatte, d. h. sehr viel mehr, als nach der kinetischen Gastheorie möglich wäre, auf irrigen Annahmen beruhe. Die Geschwindigkeit dürfte im Gebiet der stärksten Kontraktion des ausfliessenden Fadens 315 m nicht übersteigen.

E. B.

Separatabdrücke.

(497) **Colombo: Klima von Biskra.** (Bull. Soc. Géogr. Constantine 1885, Bd. III, S. 204.)

Mitgetheilt werden die Temperaturmessungen für die Jahre 1866—68 und 1875—84 (12⅓ Jahre), die Regenmessungen von 1860—68 und 1875—84 (19 Jahre, davon zwei unvollständig und bei der Berechnung der Mittelwerthe ausgeschlossen), und endlich die Zahl der Hochwasserstände 1864—68 und 1875—84 (15 Jahre). Aus diesen Tabellen habe ich nachfolgende Mittelwerthe abgeleitet. Von besonderer Wichtigkeit scheint mir die bisher noch niemals durchgeführte Berechnung der Wahrscheinlichkeit gänzlicher Regenlosigkeit; wichtig hauptsächlich für trockne Gegenden. Biskra liegt am Rande der algerischen Sahara unter 34° 51′ N und 5° 40′ O, und in 122 m Seehöhe.

	Temperatur mittlere Min.	Max.	Regen mm	Wahrscheinlichkeit totaler Regenlosigkeit	von Hochwasser
Dez.	7.2	17.6	16	0.24	0.53
Jan.	6.9	17.3	13	0.29	0.60
Febr.	8.6	20.0	19	0.12	0.67
März	10.8	22.7	20	0.18	1.07
April	14.6	26.9	31	0.12	0.73
Mai	18.4	31.3	15	0.18	2.00
Juni	22.8	35.8	10	0.47	1.60
Juli	26.6	40.3	4	0.76	0.33
Aug.	25.9	39.3	3	0.76	0.93
Sept.	22.4	34.9	15	0.47	1.87
Oct.	16.2	27.4	20	0.24	1.20
Nov.	10.8	21.7	11	0.35	0.40
Jahr	15.9	27.9	177	—	—

Die grösste jährliche Regenmenge war 414 mm (1884), die kleinste 62 mm (1878).

Supan. (Petermanns Mitt.)

(498) **C. Lang: Ueber mittlere Windgeschwindigkeit in Bayern mit besonderer Berücksichtigung Münchens.** (Beobachtungen der Meteorologischen Stationen im Königreich Bayern. VII, 1885. München 1886.) 4 S. 4°.

Auf Grund der Beobachtungen 1880—84 giebt der Verf. die Monatsmittel der Windgeschwindigkeit (roh und ausgeglichen) für Kaiserslautern (Rheinpfalz) (a), München (Ober-Bayern) (b) und Weissenburg (Mittelfranken) (c).

Ausgeglichen (m pro Sekunde).

	J.	F.	M.	A.	M.	J.	J.	A.	S.	O.	N.	D.
a)	2.9	2.7	2.6	2.4	2.2	2.1	2.1*	2.1	2.1	2.5	3.0	3.2
b)	1.8	1.7	1.9	1.9	1.9	1.9	1.8	1.7	1.7*	1.7	1.9	1.9
c)	1.7	1.6	1.7	1.6	1.5	1.4	1.4	1.4*	1.4	1.6	1.9	2.0

Die höheren Lagen der Rheinpfalz besitzen stärkere Winde als das rechtsseitige Bayern. Die Periode zu Kaiserslautern schliesst sich ganz derjenigen der europäischen Küsten an und auch zu Weissenburg ist dieses der Fall, wenn auch der mehr continentale Charakter sich schon in der Abnahme der Stärke des Windes und der Amplitude der Periode ausspricht. Auch das Dezember-Maximum zu München entspricht dem Wintermaximum NW-Europas. Allein in München, dessen Periode überhaupt wenig ausgesprochen ist, findet sich in den Sommermonaten ein zweites Maximum. Zur Erklärung desselben zieht der Verf. die durch die Alpen veranlassten Lokalwinde heran, die sich deutlich auch noch in München bemerkbar machen. Dieser im Verlauf von Tag und Nacht wechselnde Lokalwind, welcher als Folge von Strahlungsdifferenzen erscheint, muss naturgemäss ein Maximum im Sommer, ein Minimum im Winter haben.

Um der Frage nach der Ursache des Sommer-Maximums näher zu treten, stellt der Verf. eine Tabelle über die Häufigkeit der Winde von verschiedener Stärke in den einzelnen Monaten auf, aus der wir einen Auszug (in Tagen pro Jahreszeit) geben.

a) Winter, b) Frühling, c) Sommer, d) Herbst, e) Jahr.

	0.0—0.4	0.5—0.9	1.0—1.4	1.5—1.9	2.0—2.4	2.5—2.9	3.0—3.4	3.5—3.9	4.0—4.4	4.5—4.9	über 5.0
a)	**14**	**20**	15*	13*	6*	7	4	3	3	2	5
b)	3	13	20	20	14	**9**	6	3	2	0	2
c)	2*	10*	**22**	**23**	**16**	8	5	3	1	1	1
d)	5	**20**	19	17	13	6*	6	3	1	1	1
e)	23	63	76	73	50	29	20	12	7	4	10

Man erkennt sofort, dass die Windstillen (0.0—0.4) im Sommer am seltensten und die Winde von 1.0—2.5 m Geschwindigkeit am häufigsten, im Winter hingegen erstere am häufigsten und letztere am seltensten sind. Dieses stimmt nach dem Verf. ganz mit der Annahme überein, dass das sommerliche Maximum der Windstärke auf den Einfluss des Gebirges zurückzuführen ist. Durch diese Zunahme der Windstärke im Sommer erklärt sich die bisher noch unbewiesene Thatsache des rauhen Klimas von Ober-Bayern im Sommer. E. B.

(499) **E. Warburg und J. Ihmori: Ueber das Gewicht und die Ursache der Wasserhaut bei Glas und anderen Körpern.** (Sep.-Abdr. aus Wied. Ann. 1886, Bd. XXVII, No. 4.)

Es ist bekannt, dass Glas der gebräuchlichen Sorten in feuchter Luft bei Temperaturen, die weit oberhalb des Thaupunktes liegen, Wasserdampf an seiner Oberfläche niederschlägt, und dass die so gebildete Wasserhaut mit der Temperatur und dem Feuchtigkeitsgehalt der Luft sich ändert. Diese Veränderlichkeit wird am leichtesten an der durch sie bedingten Veränderlichkeit der elektrischen Leitung der Glasoberfläche erkannt.

Auch in einem Raume von dem Dampfdruck Null verdunstet das kondensirte Wasser nicht völlig; vielmehr wird ein Theil desselben erst durch Anwendung hoher Temperaturen ausgetrieben. Genauere Messungen über diesen Theil verdankt man den Untersuchungen Bunsen's (siehe Naturf. 18, p. 179). Man kann diesen Theil der Wasserhaut den permanenten nennen im Gegensatz zu dem temporären, welcher in einem Raum vom Dampfdruck Null verschwindet. Auf diesen temporären Theil bezieht sich die vorstehende Untersuchung; die Herren Verf. haben es möglich gefunden, die Dicke desselben durch direkte Wägung zu messen.

Wenn nun diese oberhalb des Thaupunktes gebildete Wasserhaut von messbarer Dicke reines Wasser wäre, so würde ihre Bildung die Annahme von Molekularkräften mit messbarem Wirkungsbereich nothwendig machen. Im Anfange der Untersuchungen hofften die Autoren deshalb eine untere Grenze für die Dicke der gebildeten Haut zu finden, welche dann darstellen würde, bis wie weit sich die mittelbare oder unmittelbare Wirkung des Glases erstreckt. Im Verlaufe der Arbeit hat sich jedoch ergeben, dass die Annahme, auf welcher die vorstehenden Betrachtungen fussen, die Wasserhaut sei reines Wasser, nicht zulässig ist und dass die Bildung einer Haut von messbarer Dicke oberhalb des Thaupunktes sich erklärt, unabhängig von einem messbaren Wirkungsbereich der Molekularkräfte.

Die angestellten Versuche ergaben nun zunächst, dass die Wasseraufnahme, verhältnissmässig beträchtlich ist, wenn die Gläser frisch geblasen zur Untersuchung kamen, dagegen sehr klein und unmerklich wurde, wenn dieselben vorher etwa 5 Minuten lang mit siedendem Wasser behandelt worden waren; so wurde für einen Ballon aus thüringer Glas die unter sonst gleichen Umständen beobachtete Absorption durch die Einwirkung des Wassers von 48 auf 4 herabgesetzt, bei anderen traten ähnliche Abnahmen ein. Entsprechend diesem Zustande entluden die frischen Gläser in feuchter Luft das Elektroskop fast momentan, während sie nach der Behandlung mit siedendem Wasser die Elektricität gut isolirten. Die durch Behandlung mit siedendem Wasser dem Glase entzogene Substanz wurde in Uebereinstimmung mit den Beobachtungen anderer Autoren als Alkali erkannt.

Man kann nun weiter zeigen, dass der Alkaligehalt des Glases geradezu die Ursache der messbaren Wasserhaut ist, welche sich beim Glase oberhalb des Thaupunktes bildet. Schon Faraday sagt: „der halb verbundene und hygrometrische Zustand des Alkalis scheint die Ursache der Wasserhaut zu sein.“ Die Richtigkeit dieser Ansicht Faraday's dürfte aus folgenden Thatsachen hervorgehen.

1. Faraday'sches schweres Glas, welches kein Alkali enthält, zeigt die Wasserhaut nicht.
2. Auf gewöhnlichem thüringer Glase, das elektrolytisch mit einem Ueberzuge von Kieselsäure versehen ist, bildet sich keine nachweisbare, temporäre Wasserhaut.
3. Macht man durch Behandlung mit siedendem Wasser die Oberfläche gewöhnlichen Glases alkaliärmer, so wird die Dicke der Wasserhaut sehr klein oder unmerklich.

Demnach scheint der Schluss gerechtfertigt, dass der durch die Waage gemessene, die Elektricität leitende temporäre Theil der Wasserhaut bei Glas von dem Alkaligehalt der Glasoberfläche herrührt.

Man kann sich nun leicht vorstellen, wie der Alkaligehalt des Glases die Bildung der Wasserhaut bewirkt. Das im Glase locker gebundene Alkali wird etwas ähnliches bewirken, was eine kleine, an der Glasoberfläche vorhandene Quantität freien Alkalis bewirken würde. Bei einem bestimmten Dampfdruck im Versuchsraum wird solches freie Alkali Wasser aufnehmen, bis der Dampfdruck über der gebildeten Alkalilösung gleich dem im Versuchsraum geworden ist. Die Wasserhaut wird also aus einer Lösung von Alkali in Wasser bestehen, und wenn durch Steigerung des Dampfdruckes die Temperatur des Glases dem Thaupunkt genähert wird, so muss durch weiteren Wasserniederschlag die Verdünnung der Alkalilösung fortschreiten, bis der Dampfdruck über ihr dem Dampfdruck über reinem Wasser sich nähert.

Als praktische Konsequenz dieser Untersuchung ergiebt sich aber, dass es von grossem Vortheil sein wird, Gefässen oder Apparattheilen aus alkalihaltigem Glase in allen den Fällen, in denen eine Wasserhaut schädlich wirkt, vor dem Gebrauch durch eine kurze Behandlung mit siedendem Wasser eine möglichst alkaliarme Oberfläche zu geben. Wenn nun auch durch die vorstehenden Ergebnisse das unmittelbare Interesse an der durch Wägung zu messenden Wasserhaut sehr abgeschwächt wird, so spielt die letztere doch bei den Erscheinungen, welche von der Beschaffenheit der Glasoberfläche abhängen, eine so wichtige Rolle, dass eine nähere

Untersuchung durch die Waage für frische, also alkalihaltige Gläser angezeigt schien.

Es ergab sich nun, dass bei Benutzung frisch getrockneter Ballons nach einer Zeit, die kleiner als 25 Minuten war, die Einstellung der Waage längere Zeit hindurch konstant blieb und dass später eine langsame Gewichtszunahme des Ballons stattfand. Man wird sich diese Erscheinungen so vorstellen können, dass eine gewisse kleine Quantität Alkali im Glase als frei oder doch sehr locker gebunden zu betrachten ist und von dieser der Theil des Wasserbeschlages herrührt, welcher sich gebildet hat, wenn zum ersten Mal (nach 25 Minuten) die Einstellung der Waage konstant geworden ist; dass aber die gebildete Wasserhaut nun weiter zersetzend auf das Glas einwirkt und eine neue Quantität Alkali frei macht, die dann eine weitere Zunahme des Wasserbeschlages bedingt. Lässt man den Wasserbeschlag nicht länger als 25 Minuten bestehen, so erhält man bei Wiederholung des Versuches unter den nämlichen Umständen jedesmal denselben Werth für das Gewicht der Wasserhaut.

Die auf solche Weise angestellten Versuche ergaben nun, dass verschiedene Exemplare derselben Glassorte beträchtliche Unterschiede in der Stärke der Absorption zeigen. Bei thüringer Glas ergaben sich bei etwa 16 ° C. in nahezu gesättigtem Dampf Schichtdicken von 2.21 bis 5.22 Milliontel Centimeter, bei Kaliglas 1.19 bis 4.42, bei Bleiglas 1.94. Die Dicken des temporären Theiles der Wasserhaut sind also von derselben Ordnung wie die Dicke des permanenten Theiles bei dem von Bunsen untersuchten Glase. In der That fand Bunsen diese Dicke bei 23 ° zu 1.05 Milliontel Centimeter. Geht man bei den Versuchen möglichst nahe an den Thaupunkt heran, so erhält man etwas grössere Zahlen. Die Dicken der Haut wachsen dann bis 20 Milliontel Centimeter. Je grösser die Differenz zwischen Thaupunkt und Versuchstemperatur ist, um so kleiner werden auch die absorbirten Mengen.

Ausser dem Glase wurden noch einige andere Substanzen in der gleichen Weise untersucht und zwar zunächst Steinsalz. Die hierfür gefundenen Werthe der Schichtdicken liegen innerhalb der für Gläser gefundenen Grenzen. Beim Steinsalz übernimmt der geringe Gehalt an Chlormagnesium die Rolle des Alkalis im Glase. Ein Platinblech zeigte selbst bei einer Temperatur, die nur 0.23 ° unterhalb des Thaupunktes lag, gar keinen merklichen Wasserbeschlag. Schellackblättchen absorbirten sehr grosse Quantitäten Wasser, blieben aber dabei ein guter Isolator. . . . . .

(Aus d. „Naturforscher“, 1886, IXX, S. 241.)

Bücher.

(500) **Ferd. Frhr. von Richthofen: Führer für Forschungsreisende.** Anleitung zu Beobachtungen über Gegenstände der physischen Geographie und Geologie. Berlin, R. Oppenheim. 1886. XII und 745 S. 8°. Preis ℳ 16.

Auf Wunsch des Verlegers hat der Verf. seinen Abschnitt aus Neumayer's „Anleitung zu wissenschaftlichen Beobachtungen auf Reisen“ zu einer gesonderten Ausgabe umgearbeitet, wobei während der Arbeit „aus den wenigen Blättern des ersten Aufsatzes ein Buch geworden ist,“ und zwar ein Buch, welches nicht nur Reisenden, sondern Allen, die für die Physiologie und Entwickelungsgeschichte der Erdrinde Interesse haben, eine Fülle von Belehrung und Anregung bringt.

An dieser Stelle müssen namentlich die von der Wirkung der Atmosphäre auf die Bodenoberfläche handelnden Abschnitte erwähnt werden; und diese sind, wie man nach den früheren Arbeiten des Verf. nicht anders erwarten konnte, mit wahrer Meisterschaft geschrieben. Dahin gehören Kap. 4: Beobachtungen über Veränderungen an Fels und Erdboden, dessen erster Abschnitt die unmittelbare Einwirkung der Sonnenbestrahlung, der zweite die mechanischen Wirkungen des gefrierenden Wassers und der dritte die Verwitterung behandelt; ganz besonders aber Kap. 11, welches den Beobachtungen über die mechanischen Wirkungen der atmosphärischen Strömungen auf dem Festland gewidmet ist; dieses, des Verf. eigenstes Gebiet, wird auch in den §§ 215: Löss und äolische Aufschüttungen überhaupt (S. 477) und 33: Bodenbildung unter dem Schutze der Vegetation (S. 81) behandelt.

Aehnlich hervorragend durch die scharfe Zeichnung der zu beobachtenden Thatsachen und der weittragenden Konsequenzen aus denselben ist die Darstellung der Wirkungen der Meeresbrandung, der ausgedehnten Abtragung von Festlandsflächen durch dieselbe und Wiederablagerung des gewonnenen Materials — der Abrasion und Transgression.

Die Hoffnung, die der Verf. selbst im Vorwort ausspricht, dass „der vorliegende Versuch dazu beitragen möge, die Arbeiten auf fremdem, und vielleicht auch auf heimischem Boden in eine Bahn zu lenken, welche tieferes Verständniss und regeres Interesse für die Gestaltung der Erdoberfläche herbeizuführen geeignet erscheint“, wird sicherlich in Erfüllung gehen, da das Buch unzweifelhaft in hohem Grade fördernd, anregend und leitend in unzähligen Fällen wirken wird.

Bei der gewiss bald zu erwartenden zweiten Auflage würde der Verfasser den Lesern und Benutzern des Buches einen Dienst leisten durch eine einheitliche und zum Nachschlagen bequeme Bezeichnung der Abschnitte; die im Text durchweg zu Hinweisen benutzten Paragraphenziffern sind nämlich weder im Inhaltsverzeichniss, noch am Kopf der Seite angegeben, sondern nur durch Blättern zu finden. W. K.

(501) **R. Assmann: Der Einfluss der Gebirge auf das Klima von Mitteldeutschland.** 6. Heft des I. Bandes der Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde, herausgegeben von R. Lehmann. Stuttgart, Engelhorn, 1886. 78 S. 8° mit 10 Profilen und 7 Uebersichtskarten. Preis ℳ 5.50.

In Folge der eigenthümlichen Bodengestaltung, des raschen Wechsels von Hoch und Niedrig, gestaltet sich das Klima von Mitteldeutschland zu einem Bilde von „mosaikartiger Mannigfaltigkeit und scheinbarer Unentwirrbar-

keit, bei welchem die Aussonderung der auf dieselbe Ursache zurückführbaren Erscheinungen erheblichen Schwierigkeiten begegnet«. Den markantesten Faktor, den Einfluss der Bodenerhebungen, von Fall zu Fall auszusondern und seine Wirkungen festzustellen, ist die Aufgabe, die der Verf. der vorliegenden Schrift sich gestellt hat.

Das behandelte Gebiet umfasst die Provinz Sachsen, die thüringischen Staaten, ferner Anhalt und Braunschweig. Ausgeschlossen werden musste hingegen leider »der in mancher Beziehung abweichenden Beobachtungs-Methoden und -Zeiten« wegen das Königreich Sachsen.

In der Einleitung wird in klarer und übersichtlicher Weise vor uns ein Bild der Bodengestaltung von Mitteldeutschland entrollt, das durch die vom Verf. entworfenen Höhenprofile sowie durch die treffliche in der geographischen Anstalt von Wagner und Debes zu Leipzig ausgeführte Uebersichtskarte, die gleichzeitig die Grundlage der klimatologischen Karten bildet, wesentlich vervollständigt wird.

Die meteorologischen Resultate des Verf. an dieser Stelle wiederzugeben, verbietet uns der Raum; wir müssen in Bezug auf Einzelheiten auf das Original selbst verweisen. Doch sei uns gestattet, auf einige Ergebnisse, die besonderes Interesse beanspruchen, aufmerksam zu machen.

Auf Grund der einwurfsfreien Luftdruckbeobachtungen an 16 Stationen in den Jahren 1883 bis 1885 entwirft der Verf. Isobarenkarten für das Jahr wie für die einzelnen Jahreszeiten und zeigt hierbei, dass nordöstlich des Harzes wie des Thüringer Waldes durch eine südliche, sehr erhebliche Ausbuchtung der Isobaren die Existenz zweier kleiner Theildepressionen angezeigt wird. Da diese Ausbuchtungen sich im Mittel zu allen Jahreszeiten zeigen und bei Reduktion der Barometerstände auf das Meeresniveau wie auch auf die Niveaufläche von 300 m Höhe in gleicher Lage auftreten, so dürfte an der Thatsächlichkeit dieser Erscheinung nicht zu zweifeln sein, umsomehr als die vom Verf. gegebene Erklärung des Phänomens eine durchaus natürliche ist. Die deutschen Mittelgebirge erheben sich aus dem sanft vom Fusse der Alpen gegen Norden sich senkenden Gebiet und werden fortwährend von den Winden bestrichen, die den auf der Nordsee und Ostsee dahin ziehenden Depressionen zuwehen. Je grösser die Reibungswiderstände sind, die das Abfliessen der Luft zu hindern trachten, desto grössere Gradienten sind zu ihrer Ueberwindung nothwendig. Es werden sich daher im Gebiet eines Hindernisses, das sich der Luftabfuhr entgegenstellt, die Isobaren in Ausbuchtungen einander zu nähern suchen, während sie in Gebieten mit geringer Reibung sich von einander entfernen. In dieser Weise wird die Druckvertheilung abhängig von der Bodengestaltung; der Druck wird auf einem Druckabhang, auf dem sich Gebirge senkrecht zur Richtung des Gradienten erheben, nicht gleichmässig, sondern treppenförmig abnehmen, und in Lee der Gebirge werden sich Gebiete finden, welche sich, verglichen mit den Nachbargebieten rechts und links, denen Hindernisse fehlen, durch niedrigen Druck auszeichnen.

Eine Bestätigung dieser Theilminima nordöstlich des Harzes und Thüringer Waldes glaubt Verf. in den zweithäufigsten Windrichtungen zu finden.

Bei Besprechung der Temperaturverhältnisse wird vor allem die Bedeutung der Lokaleinflüsse erörtert. Es werden die Mitteltemperaturen des Jahres und der Jahreszeiten mit Hilfe der Reduktionsgrösse 0.5° pro 100 m auf das Meeresniveau reducirt. Dass trotz dieser Reduktion die Höhen der Berge zu kühl bleiben, hängt natürlich davon ab, dass die gewählte Reduktionsgrösse 0.50° kleiner ist als die empirisch für das Gebiet geltende. Letztere hat Hann für den Harz zu 0.58° gefunden.

Aus einer Zusammenstellung der mittleren absoluten Maxima und Minima des Jahres leitet der Verf. ab, dass erstere höher in Lee der Gebirge sind, als an deren Luvseite, die Minima in Lee des Thüringer Waldes niedriger, als an dessen Südseite, ein Gegensatz, der am Harz fehlt und daher wohl weniger auf den Gegensatz von Luv- und Leeseite, als vielmehr auf die Gestaltung des Thüringer Beckens zurückzuführen ist, die nach den trefflichen Ausführungen des Verf. für intensive Erkaltung mit Temperaturumkehr in der Höhe sehr günstig ist (siehe oben S. 421 No. 468). — Die mittlere Jahresschwankung ist an der Luvseite der Gebirge erheblich kleiner, als an deren Leeseite: »Die Gebirge Mitteldeutschlands verleihen den Temperaturverhältnissen ihrer in Lee gelegenen Niederungen einen erheblich kontinentaleren Charakter.« Im Winter jedoch äussert sich der Einfluss der Meeresnähe darin, dass zwar die Südseite des Thüringer Waldes wärmer ist, als dessen Nordseite und die Südseite des Harzes wärmer als die letztere, gleichwohl aber kälter, als die dem Meer so viel nähere Nordseite des Harzes. Einige Orte der Nordseiten beider Gebirge haben unter dem Einfluss föhnartiger Erscheinung relativ hohe Wintertemperaturen.

Im III. Abschnitt zeigt der Verf. die so enge Abhängigkeit der Hydrometeore von den Bodenformen, der Bewölkung wie der Regenmenge, welche beide in Lee der Gebirge Minima aufweisen, während an der Luvseite die Erhebungen durch Vermehrung der Hydrometeore sich bereits in grosser Entfernung fühlbar machen. Dass der Harz gegenüber dem Thüringer Wald durch grössere Bewölkung und grössere Niederschläge sich auszeichnet, entspricht seiner exponirten Lage. Interessant ist, dass die Niederschlagshäufigkeit keine von den Gebirgen direkt abhängige Vertheilung zeigt, und in Folge dessen die mittlere Niederschlagsdichtigkeit an der Luvseite der Gebirge grösser zu sein scheint, als an deren Leeseite.

Eine Schilderung der klimatischen Bezirke Mitteldeutschlands bildet den letzten Theil des inhaltreichen, gleichzeitig jedoch allgemein verständlich geschriebenen Werkes, dessen Hauptergebniss Verf. in nachfolgendem Schlusssatz zusammenfasst:

»Der Einfluss der Gebirge auf das Klima Mitteldeutschlands äussert sich hauptsächlich in der Weise, dass die Luvseiten der Gebirge nebst ihrem nächsten Vorlande ein limitirtes, die Leeseiten bis auf weite Entfernungen hin ein excessiveres Klima erhalten. Das Binnenlandsklima wird daher in ein Küsten- und in ein verstärkt kontinentales Klima zerspalten; die erheblich grössere Wirkungssphäre der Gebirge nach ihrer Leeseite hin bedingt als allgemeines Resultat der Gebirgswirkung eine Vermehrung der Kontinentalität. Andererseits sind die Gebirge selbst für die Regenbenetzung von erheblichstem Einfluss, indem sie gewissermassen Fangapparate für den atmosphärischen Wasserdampf darstellen.« E. B.

Titel neuer Publikationen.

Anales del Instituto y Observatorio de Marina de San Fernando; Sect. II: Observaciones meteorologicas, año 1885. San Fernando 1886. 4°.

Beiträge zur Hydrographie des Grossherzogthums Baden. Herausgegeben von dem Centralbureau für Meteorologie und Hydrographie. IV. Heft. C. Friedrich: Die Flächeninhalte der Flussgebiete des Grossherzogthums Baden mit einer hydrographischen Uebersichtskarte. Karlsruhe, Braun 1886. 121 S. 4°. [D. S.[1]]

Birkner, Oscar: Ueber die Niederschlagsverhältnisse des Königreichs Sachsen. Inauguraldissertation. (Separat-Abdruck aus den Mittheilungen des Vereins für Erdkunde zu Leipzig für 1885.)

Blanford, Henry F.: The Rainfall of India, part I. 116 S. 4°. mit 8 Tafeln. Indian Meteorological Memoirs, Vol. III, Part I.

Broun, J. A.: Observations in Magnetism and Meteorology made at Makerstown in Scotland in 1884. I. vol.

Brucklacher, G.: Wetterprognosen für jeden Tag des Monats Januar 1886, nach Berechnungen an Hand neuentdeckter meteorologischer Grundgesetze, deren Werth durch überwältigende Zuverlässigkeit begründet ist. Für Deutschland, f. das südwestl. Frankreich, den grössten Theil der Schweiz; was Stürme u. Orkane betrifft, die nordwestl. engl. u. französ. Küsten, den Canal mit den Küsten v. Nordamerika. 12 S. gr. 16°. Stuttgart, Kohlhammer (1885?)

Bulletin météorologique du département de l'Herault, publié sous les auspices du conseil général. Année 1885. Montpellier 1886. 4°.

Doberck, W.: Observations and Researches made at the Hongkong Observatory, in the year 1885. Hongkong 1886. 144 + 17 S. 4°. [D., D. S., O., C. A.]

Hoppe, Heinrich: Ergebnisse der Temperaturbeobachtungen an 34 Stationen Sachsens von 1865 bis 1884 und in Leipzig 1830 bis 1884. Inauguraldissertation. (Separat-Abdruck aus den Mittheilungen des Vereins für Erdkunde zu Leipzig für 1885.)

Hornberger, R.: Graphische Darstellungen für den meteorologischen Unterricht. Lieferung I (Tafel 1—5) Preis 8 ℳ. Cassel, Theodor Fischer, 1886.

Hydrographisches Amt: Die Ergebnisse der Untersuchungsfahrten S. M. Kubt. „Drache", Kommandant Korvetten-Kapitän Holzhauer, in der Nordsee in den Sommern 1881, 1882 und 1884. Veröffentlicht von dem Hydrographischen Amt der Admiralität. Berlin, E. S. Mittler u. Sohn, 1886. 77 S. 4° u. 15 Tafeln. [D. S.]

Indian Meteorological Memoirs: being occasional discussions and compilations of meteorological data relating to India and the neighbouring countries. Published under the direction of Henry F. Blanford. Vol. III, Part I. Calcutta 1886.

Jahresbericht des Centralbureaus für Meteorologie und Hydrographie im Grossherzogthum Baden nebst den Ergebnissen der meteorologischen Beobachtungen und der Wasserstandsaufzeichnungen am Rhein und an seinen grössern Nebenflüssen für das Jahr 1885, sowie den Mittelwerthen für das Lustrum 1881—1885 und einer bibliographischen Beilage. Karlsruhe, Braun, 1886. 96 S. 4° mit 11 Tafeln. [D., D. S.]

Kremser, V.: Das Klima des Regierungsbezirks Hannover. Separat-Abdruck aus der Festschrift zur 50jährigen Jubelfeier des Land- und Forstwirthschaftlichen Hauptvereins Hannover. 1886.

Madras, Administration Report of the Meteorological Reporter of the governement of Madras for the year 1884—1885. Madras 1885.

Maurer: Zum täglichen Gang der Temperatur auf Bergstationen (Vierteljahresschrift der Naturforsch. Gesellsch. in Zürich. Bd. XXXI, 1886, S. 76).

Meyer, Hugo: Ueber die Witterungsverhältnisse Göttingens. Mittheilungen aus dem physikalischen Institute der Universität. Sep.-Abdr. aus den Nachrichten v. d. kgl. Ges. der Wissenschaften u. d. Georg-Augusts-Universität zu Göttingen. 1886, S. 390—440.

Monaco, Albert Prince de: Sur le Golf-Stream. Recherches pour établir ses rapports avec la côte de France. Campagne de l'Hirondelle 1885. Paris, Gauthier-Villars, 1886. 8°.

Monchoux, A.: L'année météorologique 1885 à Sancerre. 1886.

Monméja: Nouvelle théorie météorologique et cosmographique résumée. Villeneuve-sur-Lot, Leygues, 1886. 8°.

Monatsberichte der Deutschen Seewarte. Januar 1886. Herausgegeben von der Direktion. In Commission von L. Friederichsen u. Co. Preis 50 Pf. 19 S. 8°.

---

[1]) [D.] und [O.] bedeuten, dass das betr. Werk der Deutschen oder Oesterr. Gesellschaft zugegangen sei, [C. A.] und [D. S.], dass es in den Bibliotheken der Wiener Centralanstalt und der Deutschen Seewarte vorhanden sei.

Berichtigung. Seite 363 Zeile 29 von unten lies „Caroline Behn" statt „Caroline Beton".

Schluss der Redaktion am 1. September 1886.

Druck von J. Kerskes, Berlin C., Niederwallstr. 22.

Beiträge zur Kenntniss der Niederschlagsverhältnisse von Deutschland.

Von Dr. G. HELLMANN.

I. Die regenärmsten und die regenreichsten Gebiete Deutschlands.

Die drei Bearbeiter der Regenverhältnisse Deutschlands, von Möllendorf, van Bebber und Toepfer, haben jeder die mittlere jährliche Niederschlagshöhe von ganz Deutschland nach verschiedenen, zum Theil noch etwas unzulänglichen Methoden zu bestimmen gesucht. Obwohl nun einem so allgemeinen Durchschnittswerthe an sich wenig Bedeutung zukommt, kann er doch als Ausgangspunkt für die Vergleichung des Regenreichthums einzelner Landschaften oder ganzer Staaten gute Dienste leisten.

Jene Autoren fanden für die jährliche Regenhöhe Deutschlands der Reihe nach 67, 71 und 66 cm. Letzterem Werthe ist der Vorzug zu geben, weil die befolgte Methode die relativ beste war und das zahlenreichste Material vorlag. Gleichwohl dürfte derselbe schon deshalb zu niedrig ausgefallen sein, weil einerseits manche der höchsten und niederschlagsreichsten Gebirgsregionen durch Stationen damals noch gar nicht vertreten waren und andererseits einige Gebiete, wie wir gleich sehen werden, als zu trocken angenommen wurden.

Mit Rücksicht darauf wird man die Gegenden Deutschlands mit einer mittleren Regenhöhe von weniger als 50 cm als regenärmste und diejenigen, deren Jahressumme 100 cm übersteigt, als regenreichste bezeichnen können.

Es soll jetzt unsere Aufgabe sein, Lage und Umfang dieser Gebiete festzustellen. Abgesehen von dem Interesse und der praktischen Bedeutung, welche der Untersuchung dieser Frage selbst innewohnt, werden wir im Laufe derselben reichliche Gelegenheit finden, an den durch verschiedene Autoren gleichsam in Kurs gesetzten Mittelwerthen für die Niederschlagshöhe zahlreicher Orte strengere Kritik zu üben und den eigentlichen Werth aller bisherigen kartographischen Darstellungen der Regenverhältnisse Deutschlands näher kennen zu lernen.

Als Ausgangspunkt möge die letzte und relativ beste derartige Regenkarte, diejenige von Toepfer aus dem Jahre 1881 dienen. Auf derselben sind folgende elf Gebiete mit einer mittleren Regenhöhe unter 50 cm durch besonderes Kolorit gekennzeichnet:

1. Nördliches und östliches Mecklenburg, sowie ein Theil der Uckermark; reicht längs der Ostseeküste von der Wismarer Bucht bis zur Insel Zingst und erstreckt sich nach Südosten, zugleich schmäler werdend, bis jenseits des Uckersees.

2. Eine langgestreckte Zone längs der polnischen Grenze, von Kempen bis Thorn und von da nordwärts bis zur Spitze des Weichseldeltas reichend.

3. Eine schmale Zunge in der Niederlausitz, etwa von Niesky über Sagan und Sorau bis nahe an die Bobermündung sich erstreckend.

4. Ein ebenso schmales Gebiet, welches von Halle a. S. über Bernburg nach Norden streicht, Magdeburg umgeht und in nordwestlicher Richtung bis in die Mitte der Altmark hineinreicht.

5., 6., 7., 8., 9. Inselartige Trockengebiete kleinsten Umfanges um Mühlhausen in Thüringen, Kreuznach an der Nahe, in der bayrischen Rheinpfalz bei

Dürkheim und Grünstadt, um Sigmaringen an der Donau und um Würzburg am Main.

10. Ein compactes Gebiet im mittleren Böhmen mit Prag als Centrum, im Osten bis Czaslau, im Süden bis zur Mündung der Watawa, im Westen bis zum Tepler Gebirge und im Norden zungenförmig bis Böhmisch Leipa reichend.

11. Ein kleines Gebiet im südlichen Mähren an der unteren Iglawa und Thaya.

Ausserdem führt Toepfer in den Tabellen die Orte Riesa und Gohrisch im Königreich Sachsen sowie Logelbach bei Kolmar i. Elsass als solche mit einer jährlichen Niederschlagshöhe unter 50 cm auf, ohne indessen diese Trockengebiete auf seiner Karte zu berücksichtigen. Den Grund dafür habe ich nicht ermitteln können.

Wir hätten also im Ganzen dreizehn Gebiete mit weniger als 50 cm jährlichem Niederschlag des Näheren zu untersuchen. Es wird uns dabei zahlreiche Detailforschung, welche auf den ersten Blick manchem als zu weit getriebene Kleinkrämerei erscheinen könnte, nicht erspart bleiben; sie ist aber zur überzeugenden Beweisführung nothwendig und für Nichtfachleute insofern auch belehrend, weil man aus derselben am besten ersieht, wie vorsichtig der Klimatologe kombiniren muss, um zuverlässige und vergleichbare Angaben zu erhalten. Namentlich von Seiten der Geographen, welche in letzter Zeit auf klimatologischem Gebiete ziemlich häufig gearbeitet haben, ist in der Beziehung manchmal gefehlt worden, dass sie durch Nebeneinanderstellen von Mittelwerthen, die sie fertig gebildet vorfanden oder auch wohl selbst ableiteten, schon zur Discussion und kartographischen Darstellung brauchbares Material zu liefern glaubten.

Die Regenarmuth der mecklenburgischen Ostseeküste, welche nach Dove (Klimatologische Beiträge I, 1857 p. 73) davon herrühren sollte, dass die wasserdampfreichen Südwestwinde an dem isolirt aufsteigenden Harz ihren Vorrath erschöpft hätten und das im Lee dieses Gebirges gelegene Mecklenburg bereits ausgetrocknet erreichten, ist seitdem fast in alle Lehr- und Handbücher als feststehende Thatsache übergegangen.

Dieser weitreichende Einfluss des Harzes ist mir immer sehr merkwürdig vorgekommen, und bei Bearbeitung des Brockenklimas (Kettler's Zeitschr. f. wiss. Geogr. III, 1882 p. 65) habe ich denselben schon desshalb für unmöglich erklärt, weil im Gebiete des Harzes sowie in seiner östlichen und nordöstlichen Umgebung der meiste Niederschlag bei W- und NW-Winden fällt, welche sehr wohl Mecklenburg treffen können, ohne den Harz zu berühren. Nachdem ich im Jahre 1883 die Stationen in Mecklenburg und in der Uckermark besichtigt habe, bin ich aber auch zu der Ueberzeugung gelangt, dass jene angebliche Regenarmuth gar nicht in dem Maasse existirt, und dass sogar das Trockengebiet 1 von der Toepfer'schen Karte ganz verschwinden müsse.

Sehen wir zu, warum.

Die in Betracht kommenden Zahlenwerthe sind nach Toepfer folgende:

	Jährliche Niederschlagshöhe
Kirchdorf auf Poel (26 J.)	436 mm
Wustrow auf dem Fischlande (28 J.) . .	415 „
Rostock (27 J.)	453 „
Hinrichshagen bei Woldegk (28 J.) . . .	484 „
Lübbenow i. d. Uckermark (24 J.) . . .	479 „
Prenzlau (24 J.)	433 „

Es muss leider konstatirt werden, dass die jährlichen Regenmengen sämmtlicher Stationen deshalb zu klein ausgefallen sind, weil die Regenmesser unzweckmässig aufgestellt waren!

In Kirchdorf auf der in der Wismarer Bucht gelegenen Insel Poel stand der Regenmesser im Pfarrgarten mitten unter Bäumen und zu nahe an Gebäuden, um alle Niederschläge auffangen zu können. In Wustrow auf dem schmalen Fischlande und in Rostock hatte man den Regenmesser früher auf die Plattform bezw. das Dach der Navigationsschule gesetzt. Es ist aber bekannt, dass in derartig exponirten Instrumenten zu wenig Niederschläge gemessen werden. Leider stellt sich für die Abnahme der Regenmenge mit zunehmender Höhe der Auffangfläche über dem Boden kein so konstantes Verhältniss heraus, dass man darnach Messungen aus verschiedenen Höhen auf einander reduciren könnte; vielmehr macht sich in jedem einzelnen Falle der Einfluss der Localität in hohem Maasse geltend und vereitelt die erfolgreiche Anwendung eines anderweitig ermittelten Reductionsfactors. Glücklicherweise ist bei dem im Jahre 1879 vor sich gegangenen Wechsel der Beobachter (in Rostock wurde die Station ausserhalb der Stadt nach der landwirthschaftlichen Versuchsstation verlegt) an beiden Orten auch der Regenmesser nahe über dem Boden aufgestellt worden, so dass uns die seitdem verflossene 7jährige Beobachtungsreihe im Vereine mit den gleichzeitigen Messungen zu Schwerin zur Bestimmung der wahrscheinlichsten Regenhöhen von Wustrow und Rostock verhelfen kann. Während der Jahre von 1879 bis 1885 war die mittlere jährliche Niederschlagshöhe in Schwerin 645, Rostock 617, Wustrow 566 mm. Nun ergiebt sich aus 27jährigen Beobachtungen für Schwerin ein normales Mittel von 617 mm; folglich wird, unter Annahme der anderweitig zur Genüge bestätigten Proportionalität in den Regensummen benachbarter Stationen aus gleichen Jahrgängen[1]), die jährliche Niederschlagshöhe in Rostock 590 und in Wustrow 541 mm, d. h. 137 bezw. 126 mm mehr als nach obigen Angaben Toepfer's betragen.

Dieses Resultat steht nunmehr auch in guter Uebereinstimmung mit den Befunden auf den 40 bis 50 km von der mecklenburgischen Küste entfernten dänischen Inseln Laaland und Falster, wo die Jahressumme des Regenfalles durchschnittlich 58 cm beträgt (Danske Meteorologisk Aarbog for 1882 p. XX). Wir müssen nämlich die dänische Inselgruppe sammt den benachbarten Küstenländern in Beziehung auf die Niederschlagsverhältnisse als ein Ganzes betrachten, in welchem die trennenden Meeresarme und Buchten einen nur sehr geringfügigen Einfluss äussern. Erst östlich vom Meridian von Arkona an scheint sich eine namhafte Einwirkung der Ostsee auf die Regenverhältnisse der preussischen Küste geltend zu machen.

Zur Erklärung der grösseren Trockenheit auf Poel und dem Fischlande gegenüber dem Binnenlande darf man die besondere topographische Beschaffenheit derselben nicht ausser Acht lassen. Da giebt's keine felsige Steilküste, wie an der schwedischen und norwegischen Seite des Kattegats, wo die regenbringenden W- und NW-Winde beim Aufsteigen abgekühlt werden und einen grossen Theil ihres Wasservorraths abgeben müssen. Diese Winde, welche über Schleswig-Holstein ihrer Feuchtigkeit nahezu schon beraubt sind, treffen vielmehr ein flaches sandiges Gestade, welches dergleichen Einfluss so gut wie gar nicht auszuüben vermag. Poel ist eine kleine flache Insel in der Wismarer Bucht

[1]) Der Ingenieur Fournié vom Service hydrométrique de la Seine scheint schon vor etwa 20 Jahren dieses Princip aufgestellt zu haben.

und „Swante Wustrow“ eine noch viel flachere Landzunge, welche einer Sturmfluth schon längst zum Opfer gefallen wäre, wenn nicht ein gewaltiger Schutzdamm den kleinen, sehr interessanten Ort mit seiner als überaus seetüchtig bekannten Bevölkerung davor bewahrt hätte.

Auch das Spiel aufsteigender Luftströme und dadurch bedingter localer Niederschläge in Gewitterform tritt an dieser Küste relativ selten auf. In den letzten 6 Jahren zählte man durchschnittlich pro Jahr auf Poel 7, in Wustrow und Rostock 13, in Schwerin 15 und in Marnitz, am Mecklenburgischen Chimborazo, dem 188 m hohen Priemer Berg gelegen, sogar 20 Tage mit Gewitter. Die mit denselben verbundenen ergiebigen Regenfälle werden also der Küste nur in beschränktem Maasse zu Theil.

Die lange Beobachtungsreihe von Hinrichshagen bei Woldegk ist leider nicht einheitlich, um ohne weiteres zur Mittelbildung verwandt werden zu können. Solche Diskontinuitäten kann man beim Niederschlag in ähnlicher Weise, wie bei der Temperatur, durch Vergleichung mit guten Stationen in der Nähe herausfinden. Bei diesem Elemente offenbaren sich dieselben in den Differenzen, bei jenen im Verhältnisse der Mittel aus gleichzeitigen Aufzeichnungen. Im Durchschnitt der ersten 7 Jahre 1848—54 war die Regenhöhe in Hinrichshagen um 2 Procent kleiner als in Berlin; in den folgenden Jahren tritt eine zusehends grösser werdende Differenz ein, welche in der Periode 1857—63 auf 26 Procent steigt und in den letzten 7 Jahren der Beobachtungen (1868—75) auch noch 23 Procent beträgt. Es muss sich also schon Mitte der fünfziger Jahre in die Messungen zu Hinrichshagen, sei es durch ungünstigere Aufstellung des Instrumentes, sei es in Folge von Schadhaftwerden desselben, ein erheblicher Fehler eingeschlichen haben, der das Gesammtresultat so sehr getrübt hat, dass im Durchschnitte aller 28 Beobachtungsjahre die Niederschlagshöhe weniger als 50 cm beträgt. In Wahrheit wird sie aber dem Werthe von 58 cm am nächsten kommen, da Berlin etwas über 59 cm hat.

Aehnlich verhält es sich mit den uckermärkischen Orten Lübbenow und Prenzlau, wo die Regenmesser zu hoch über dem Erdboden, zum Theil auch ungünstig aufgestellt waren.

Das benachbarte Stettin wird gleichfalls vielfach als zu trocken hingestellt. Guthe-Wagner's Lehrbuch der Geographie macht noch in der 5. Auflage vom Jahre 1883 die Angabe von 49 cm (vermuthlich nach van Bebber's Regentafeln). Die Ursache liegt wieder in der ungünstigen Aufstellung des Regenmessers in der enggebauten Altstadt, der erst im Jahre 1876 abgeholfen wurde. Die folgenden zehn Jahrgänge ergeben 543 mm, während in derselben Periode Swinemünde 596 mm durchschnittlich aufwies. Hier ist also die Küste schon regenreicher, als das anstossende Binnenland.

Das oben unter 2. vermerkte Trockengebiet längs der polnischen Grenze und an der unteren Weichsel wäre, wenn man die von Sonklar'sche Regenkarte der österreich-ungarischen Monarchie vom Jahre 1882 und anderweitige neueste Darstellungen ohne weitere Kritik benutzen wollte, nach SW bis nach Breslau und nach N bis zur Weichselmündung auszudehnen.

Selten wohl haben sich unrichtige Angaben mit solcher Beharrlichkeit von Jahrzehnt zu Jahrzehnt in Büchern fortgepflanzt, wie gerade Regendaten aus diesem Gebiete. Obwohl von Moellendorf und seine Nachfolger wussten, dass die Regenmessungen zu Breslau bis in die fünfziger Jahre nur auf der 33 m hohen Plattform der Sternwarte angestellt worden waren, und im Herbste 1854 auf Galle's Veranlassung ein zweiter Regenmesser nahe am Erdboden zu ver-

gleichenden Messungen placirt wurde, so hat man sich doch nicht gescheut, beide Beobachtungsreihen ohne Weiteres aneinanderzureihen und aus 75jährigen Beobachtungen (1799—1873) ein Gesammtmittel zu bilden, welches nur 40 cm für die jährliche Regenhöhe Breslau's ergab. Das ist dieselbe Zahl, welche Krümmel (trotz einiger Skrupel) und Sonklar von Instätten zu ihren kartographischen Darstellungen leider benutzt haben. Die wahre Regenhöhe Breslau's ist um mehr als ein Drittel grösser und beträgt 56 cm.

Das nordöstlich von Breslau gelegene Polnisch Wartenberg soll gar nur 30 cm (!) Regenhöhe aufweisen und wird desshalb noch von Sonklar als der regenärmste Ort Mitteleuropas hingestellt.

In Galle's Grundzügen der Schlesischen Klimatologie vom Jahre 1857 steht aber ausdrücklich auf p. XVII, dass der Regenmesser vor einem nach Südost schauenden Fenster (wie ich nach eingezogenen Erkundigungen hinzufügen kann: des ersten Stockwerkes) aufgestellt war. Er befand sich also vollständig im Regenschatten des Hauses bei den Hauptregenwinden aus den westlichen Quadranten.

Neuere, wenn auch noch kurze Beobachtungsreihen aus Schmograu bei Namslau und aus Ostrowo im Kreise Adelnau zeigen, dass jene Gegend durchaus nicht regenärmer, als die westliche Nachbarschaft sein kann. Ebenso verhält es sich aber auch weiter nordwärts bis zum Weichselknie. Die ganze östliche Hälfte der Provinz Posen scheint ziemlich gleichmässig 51 bis 52 cm jährlichen Niederschlag zu haben. Dagegen wird derselbe jenseits der Weichsel etwas kleiner (Thorn 50 cm), ohne dass man zur Zeit sicher das Gebiet begrenzen könnte.

Die Messungen aus Marienwerder und dem nahen Roggenhausen sind wahrscheinlich etwas zu klein, weil das gesammelte Regenwasser bei dem dort angewandten Instrumente eines freiwilligen Beobachters (Landwirth) gegen Verdunstung nicht genügend geschützt war.

Jedenfalls kann das Gebiet mit einer jährlichen Regenhöhe unter 50 cm — wenn es überhaupt existirt — nur recht beschränkt sein und wird im Osten etwa bis zur Drewenz, im Norden bis zur Liebe reichen. Die Höhen bei Löbau sowie die Niederung der Nogat bei Marienburg sind schon wesentlich regenreicher.[1]) Sicherlich hat auch Danzig nicht die geringe Regenhöhe von 49 cm, welche van Bebber, Krümmel, Guthe-Wagner u. A. ihm vindiciren; denn der Beobachter Director a. D. Strehlke berichtet im Programm der Petri-Realschule vom Jahre 1871 ausdrücklich, wie trotz aller seiner Bemühungen kein geeigneter Platz in der engen Festungsstadt für die Aufstellung des Regenmessers am Erdboden gefunden werden konnte und dass er denselben desshalb auf's Dach seiner Schule setzen musste. Er tröstet und beklagt sich zugleich darüber in dem hübschen Hexameter:

„Tantae molis erat pluviae vas ponere nostrum."

Das dritte Trockengebiet Toepfer's ist das niederlausitzische. Offenbar liess sich der Verfasser zur Annahme desselben durch die längere Beobachtungsreihe von Sagan aus dem Ende des vorigen Jahrhunderts bestimmen, mit deren Ergebnissen die kürzeren Reihen von Krebra bei Niesky und Sorau zu harmoniren schienen.

Es war mir nun sehr interessant, die Herkunft der von Toepfer für Sagan adoptirten Regenhöhe von 427.7 mm festzustellen. Toepfer übernimmt dieselbe

[1]) Im Jahre 1885 betrug die Niederschlagshöhe in Ostrowo 57, Posen 55, Tremersen 51, Thorn 48, Tomken bei Strasburg in Pr. 42, Marienwerder 54 und Marienburg 60 cm.

von van Bebber, dieser offenbar von Kämtz und dieser wiederum von Schübler. Es soll das Mittel 10jähriger Beobachtungen darstellen, während de facto 12 Jahre hindurch (1781—92) die Niederschläge gemessen worden sind. Allen diesen Autoren scheint entgangen zu sein, dass Schön in seiner „Witterungskunde" vom Jahre 1818 ein 7jähriges Mittel von 578 mm Regenhöhe für Sagan angiebt. Dies veranlasste mich, die in den *Ephemerides Societatis Meteorologicae Palatinae* ausführlich publicirten Beobachtungen einzeln nachzurechnen und das Gesammtmittel für die oben genannte 12jährige Beobachtungsreihe festzustellen. Es ergab sich dasselbe zu 548 mm. Dieser Befund für Sagan sowie neuere Beobachtungen aus Sorau beweisen somit, dass in der Niederlausitz ein Gebiet mit weniger als 50 cm Regenhöhe nicht existirt.

Wir verlassen nunmehr den östlichen Theil des norddeutschen Flachlandes und überschreiten die Elbe, auf deren linkem Ufer von Halle a. S. bis jenseits Gardelegen ein Trockengebiet liegen soll.

Dass diese Gegend trockener als benachbarte sein muss, erscheint nach den vorhandenen Beobachtungen und nach der Theorie unzweifelhaft; denn sie ist es gerade, welche im eigentlichen Regenschatten des Harzes liegt; aber ebenso sicher scheint der Umfang derselben zu weit gegriffen zu sein.

Gardelegen in der Altmark kommt nach 16jährigen Beobachtungen eine Regenhöhe von 510 mm (Toepfer 492) zu, trotz der wenig günstigen Aufstellung des Regenmessers auf dem Dache eines niedrigen Hauses.

Welches die wahre Regenhöhe von Halle a. S. sei, lässt sich z. Z. nicht angeben, da auch hier das Instrument lange Zeit hindurch auf einem Plattdache gestanden hat; wahrscheinlich liegt sie aber jenseits der Grenze von 50 cm. Ob schliesslich das 14jährige Mittel von Bernburg mit 455 mm in jeder Beziehung verlässlich ist, kann ich wegen mangelnder Kenntniss der dortigen Stationsverhältnisse nicht angeben. Wir dürfen aber aus neueren Beobachtungen in der Nachbarschaft mit hoher Wahrscheinlichkeit schliessen, dass gerade östlich vom Harz, im Anhaltischen, die mittlere jährliche Regenhöhe unter 50 cm herabgeht.

An der Elbe aufwärts nimmt die Regenarmuth wieder beträchtlich ab, weil der schützende Harz für diese Gegend schon zu weit im Nordwesten liegt: Torgau hat bereits 55 cm Niederschlagshöhe. Aeusserst interessant und lehrreich erscheint es mir nun, dass noch weiter flussaufwärts, bei Riesa, ein entschiedenes Trockengebiet wieder angetroffen wird, welches Toepfer zwar nicht in der Karte vermerkt, das aber am sichersten zu konstatiren ist.

Es beträgt nämlich die jährliche Regenhöhe von Riesa an der Elbe nur 417 mm und an dem wenige Kilometer jenseits des Flusses gelegenen Forsthause Gohrisch 496 mm (nach von Danckelman), während Schloss Hubertusburg 592 mm aufweist. Die neueren zahlreichen Regenbeobachtungen in Sachsen bestätigen die ungewöhnliche Trockenheit des Gebietes zwischen Strehla, Riesa und Grossenhain, die, wie ich höre, auch schon zu mancherlei Erörterungen innerhalb der Landwirthschafts-Gesellschaft des Königreichs Veranlassung gegeben hat. Eine dauernde Abhülfe gegen diese Regenarmuth ist leider nicht zu erhoffen; denn die nach meinem Dafürhalten ursächlichen Bedingungen derselben lassen sich nicht aus der Welt schaffen.

Jenes Trockengebiet liegt nämlich im Regenschatten eines kleinen Hügellandes, dessen Existenz weiteren Kreisen kaum bekannt sein dürfte. Ich meine die kleine Gruppe von Erhebungen zwischen Dahlen, Mutzschen und Oschatz, welche im 312 m hohen Collm-Berge gipfelt. Von den Glacis von Torgau aus

gesehen, erscheinen sie als ein wirkliches kleines Gebirge, welches das Auge des Beschauers um so mehr erfreut, als nach allen anderen Richtungen ihn vollständiges Flachland umgiebt. An der den Regenwinden frei ausgesetzten Westseite (Hubertusburg) herrscht darum gegenüber den jenseits der Hügel gelegenen Flussniederungen an der Elbe relativer Regenreichthum.

Bei weiterer Erforschung der Regenverhältnisse des Königreichs Sachsen, wie sie seit etwa zwei Jahren in Angriff genommen worden ist, wird sich voraussichtlich gerade im Hügellande noch manches andere Beispiel derartiger Beeinflussung nachweisen lassen, wie ich es für die trockenste Gegend des Landes soeben gethan habe.

Die oben unter 5 bis 9 aufgeführten inselartigen Trockengebiete kleinsten Umfanges lassen sich rascher als die bisher besprochenen erledigen.

Mühlhausen in Thüringen soll nur 413 mm jährliche Regenhöhe haben, also einer der trockensten Orte Deutschlands sein. Es ist allerdings durch den Hainich und dessen Verbindungsglied mit dem Eichsfelde nach S, SW, W und beinahe bis NW gegen die Regenwinde geschützt und darum sicherlich einer der regenärmsten Punkte im thüringer Becken; doch ist jene Angabe um reichlich ein Fünftel zu niedrig, weil die Beobachtungsreihe nicht homogen war. Aus der Vergleichung der 8 guten Beobachtungsjahre seit 1868 mit den gleichzeitigen von Erfurt ergiebt sich, dass hier nur 3 Procent mehr Niederschlag als in Mühlhausen fallen. Folglich wird die Regenhöhe dieses Ortes gerade 50 cm betragen. Neuere Messungen aus Dingelstädt zeigen auch, dass das oberste Unstrutthal schon erheblich regenreicher ist, und dass die Lage auf der Luvseite des Duen einigen Einfluss in dieser Beziehung ausüben muss.

Die ungewöhnlich niedrigen Regenhöhen, welche Toepfer für Dürkheim a. d. Haardt und Kreuznach (480 bezw. 444 mm) angiebt, scheinen zum Theil nicht ganz verlässlich zu sein. An ersterem Orte sind vermuthlich die älteren Messungen zu gering ausgefallen; denn die Beobachtungen der letzten 6 Jahre seit 1879 ergeben im Vergleich mit den gleichzeitigen der Nachbarstationen Mannheim, Darmstadt und Frankfurt, von denen langjährige Aufzeichnungen vorliegen, das wesentlich höhere Mittel von etwa 53 cm. Dieselbe Regensumme kommt auch dem nördlich gelegenen Grünstadt zu, falls man dessen Beobachtungen gleichfalls auf die Mannheimer Reihe reducirt. In Uebereinstimmung damit steht schliesslich die Grösse der jährlichen Niederschlagsmenge des hessischen Ortes Monsheim, westlich von Worms, welche nach 13jährigen Beobachtungen 54 cm beträgt. Der ebene Theil der Rheinpfalz zwischen der Haardt und dem Rhein wäre demnach nicht so trocken, wie er zuweilen geschildert wird. Uebrigens kann sich der Regenschatten der Haardt auch nur auf einen schmalen Streifen am Gebirge entlang erstrecken; denn nach der Mitte des Rheinthales (Speyer, Mannheim) nimmt die Niederschlagsmenge um 10 cm zu.

Entschieden regenärmer als die Rheinpfalz ist Rheinhessen, namentlich in seiner westlichen Hälfte, welches im Regenschatten zugleich des Hunsrück und der Haardt liegt. Es ist dies bekanntlich auch die waldärmste Gegend von ganz Süddeutschland. Die Beobachtungsreihen von Bingen, Mainz und Wörrstadt sind freilich noch zu kurz, um sichere Angaben über die Jahressumme des Regenfalls machen zu können, doch dürfte der Durchschnitt sich nicht viel über 50 cm erheben. Am ausgesprochensten tritt die Trockenheit im unteren Nahethal auf, sie reicht wohl auch noch über den Rhein selbst nach dem eigentlichen Rheingau hinüber. Aeltere Messungen aus Winkel und neuere aus Geisenheim sprechen dafür.

Die kleinen Trockengebiete mit weniger als 50 cm Regenhöhe um Würzburg und Sigmaringen können, wie die Mehrzahl der von uns bisher besprochenen, vor der Kritik gleichfalls nicht bestehen. Beide Angaben (Würzburg 40, Sigmaringen 37 cm) haben sich leider viele Jahrzehnte hindurch von einem Autor zum anderen fortgeschleppt, ohne dass gegen dieselben Einspruch erhoben worden wäre.

Die Würzburger Messungen aus dem Ende des vorigen Jahrhunderts müssen an einem ungünstig aufgestellten Instrumente gemacht worden sein; denn die neueren Beobachtungen seit 1879 ergaben bei gehöriger Reduction auf die 16jährige Reihe der benachbarten badischen Station Wertheim (96 cm) die sehr erheblich grössere Höhe von 57 cm.

Die falsche Angabe für die Regenmenge von Sigmaringen rührt aber von einer ähnlich unrichtigen Aufstellung des Instrumentes her, wie sie oben bei Polnisch Wartenberg des Näheren besprochen wurde. Die diesbezügliche Bemerkung A. Sauerland's im Programm des Gymnasiums zu Hedingen vom Jahre 1863/64 scheint bisher gänzlich unbeachtet geblieben zu sein. Nach Messungen aus dem Anfange dieses Jahrhunderts muss nämlich die jährliche Regenhöhe Sigmaringens gerade doppelt so gross (75 cm) als bislang angenommen werden.

Aus Südwest-Deutschland führt Toepfer schliesslich noch Logelbach bei Kolmar im Elsass als einen Ort mit weniger als 50 cm jährlichem Niederschlag (497 mm) auf. Allerdings ist die Gegend von Colmar die trockenste im ganzen Reichslande, aber jene Angabe fällt schon deshalb zu gering aus, weil der Regenmesser leider auch hier auf dem Dache einer Fabrik gestanden hat. Da das 27jährige Mittel (1854—80) einer solchen Beobachtungsreihe schon 51 cm beträgt, wird die wahre Regenhöhe des Ortes von 56 cm nicht viel verschieden sein.

Das Trockengebiet im centralen Böhmen hat Toepfer, ja auch noch Sonklar von Instätten als zu umfangreich dargestellt, ersterer namentlich nach Westen und Südwesten hin. Aus den zahlreichen Beobachtungen der Niederschläge, welche in Böhmen seit 6 bis 10 Jahren gemacht werden, geht dies unzweifelhaft hervor. Immerhin haben wir an der mittleren Moldau und Elbe, im Gebiete der unteren Beraun und Eger sowie ferner um Czaslau Trockengebiete vor uns, welche an Grösse und Intensität alle anderen in Deutschland übertreffen. Speciell nordwestlich von Prag scheint die regenärmste Gegend zu liegen mit kaum 40 cm jährlicher Niederschlagshöhe. Aus den 9 Jahren von 1877 bis 1885, welche wegen zahlreicher nasser Perioden ein zu hohes Mittel ergeben, finde ich die mittlere Regenhöhe von Prag gleich 53, Fünfhunden 49, Rakonitz 47, Bilin 47, Koleč 47, Zwolenowes 47, Holous 46, Minkowitz 45, Slatin 44, Rapic 42 und Ješin 42 cm. Fast noch trockener erweist sich Kameik an der Moldau, östlich von Pribram.

Ueber die Regenhöhe der böhmischen Landeshauptstadt cursiren auch noch vielfach falsche Angaben, indem sie meist als zu trocken (40 cm) hingestellt wird. Aus den Messungen des Niederschlags an der Prager Sternwarte von 1840 bis 1885, welche allerdings in einer Höhe von 22 m über dem Erdboden gemacht werden, finde ich die mittlere Jahressumme gleich 422 mm. Da nun nach 10jährigen (1876—85) gleichzeitigen Beobachtungen auf der Sternwarte und im Garten des Professors Studnička in der Nähe des Erdbodens 12 Procent mehr als in der eben erwähnten Höhe von 22 m gemessen wurden, so wird die normale Regenhöhe Prag's rund 47 cm betragen.

Aus der Vergleichung dieses vieljährigen Mittels mit dem aus den oben benutzten 9 Jahrgängen von 1877 bis 1885 ergiebt sich, dass letztere Periode

in Prag erheblich, nämlich um 11 Procent, zu nass gewesen ist. Da dies in der Nachbarschaft in annähernd demselben Maasse der Fall gewesen sein wird, kann die normale Regenhöhe der trockensten Orte Rapic und Ješin kaum 38 cm betragen.

Die Gegend zwischen Buckow und Welwarn in Böhmen wäre somit die regenärmste von ganz Mitteleuropa.

Das Trockengebiet an der mittleren Thaya, da, wo die vereinigte Iglawa und Schwarzawa ihr zufliessen, wird von Sonklar von Instätten weiter nach Süden, als von Toepfer, ausgedehnt, nämlich bis nach Krems an der Donau. Allerdings hat dieser Ort eine jährliche Niederschlagshöhe von nur 50 cm,[1]) ebenso wie Brünn auf dem Nordrande jenes Gebietes, aber die vorhandenen Regenstationen aus dem südlichen Mähren und anstossenden Theile von Nieder-Oesterreich reichen noch nicht hin, um zu entscheiden, ob das Gebiet in seinem ganzen Umfange so gleichmässig regenarm ist, und ob speciell nicht Orte mit mehr als 50 cm jährlichem Niederschlage darin vorkommen. Die Gegenden zu beiden Seiten der Thaya von Frain über Znaim, Grussbach, Moskowitz, Pernhofen, Feldsberg bis hinüber nach Göding an der March, also gerade die Grenzlande von Mähren und Nieder-Oesterreich, scheinen am allertrockensten zu sein. Wenn die Regenmessungen von Feldsberg ganz zuverlässig sind (Jahrgang 1880 erschien mir fraglich), so hat dieser nordöstlich von Nikolsburg gelegene Ort nur 39 cm[2]) Niederschlagshöhe im Jahre. Auch Pernhofen, westlich davon, dürfte kaum regenreicher sein. Es kann sich also dieses Trockengebiet jenem nordwestlich von Prag würdig an die Seite stellen.

Fassen wir die Hauptresultate der vorhergehenden Einzeluntersuchungen zusammen, so sind es in Kürze folgende:

1. In Norddeutschland existiren wahrscheinlich nur drei kleine Trockengebiete mit einer jährlichen Regenhöhe von weniger als 50 cm; nämlich eins in Westpreussen, nordöstlich von Thorn (Kulmer Land), welches höchstens bis zur Drewenz und Liebe reicht, ein zweites im Anhaltischen um Bernburg und ein drittes, noch kleineres bei Riesa an der Elbe.

2. Die regenärmste Gegend in Süddeutschland ist der westliche Theil von Rheinhessen.

3. Die grössten und zugleich intensivsten Trockengebiete nehmen das ganze mittlere Böhmen und die Grenzlande von Mähren und Nieder-Oesterreich ein; hier sinkt die jährliche Regenhöhe an einzelnen Orten bis auf etwa 38 cm herab, was sonst nirgends in Mitteleuropa vorkommt.

Von den dreizehn oben aufgeführten Trockengebieten, wie sie in den neuesten tabellarischen und kartographischen Darstellungen der Regenverhältnisse Deutschlands zum Ausdrucke kommen, haben also nur sechs vor einer eingehenden Prüfung bestehen können. Die übrigen sieben haben wir zumeist desshalb verschwinden gesehen, weil die zu Grunde liegenden Beobachtungen an ungünstig aufgestellten Regenmessern gemacht worden waren. Es liegt auf der Hand, dass durch denselben Fehler noch gar manche andere Angaben über die Regenmenge von deutschen Orten getrübt sein werden; eine genaue kritische Bearbeitung der Regenverhältnisse an der Hand des Urmaterials wird nur allzu oft dergleichen nachweisen können. Hier handelte es sich nur um die extremsten Verhältnisse, und gleichwohl welche Fülle von Unrichtigkeiten ist uns entgegengetreten! (Fortsetzung folgt.)

[1]) 10jährige Beobachtungen auf Wien (1845—84: 609 mm) reducirt ergeben 502 mm.

[2]) 6 Jahre auf Wien (1845—84) reducirt.

Der Orkan vom 14. Mai in Crossen a. d. Oder.[1])

I. Bericht über die im amtlichen Auftrage ausgeführte Untersuchung von Dr. R. Assmann.

Am 14. Mai wurde die Stadt Crossen a. d. Oder und ihre Umgebung durch einen verheerenden Orkan heimgesucht, welcher, soweit die ersten Berichte vermuthen liessen, den Charakter eines Wirbelsturmes zu haben schien.

Zur Untersuchung der Erscheinungen dieses Orkans wurde von Seiten des K. Preuss. Meteorologischen Instituts der Unterzeichnete am 17. Mai nach Crossen gesandt, woselbst er die im folgenden Bericht niedergelegten Beobachtungen und Erhebungen anstellte.

1. Geographische Verhältnisse.

Die ca. 7000 Einwohner in 300 Häusern zählende Stadt Crossen a. d. Oder liegt unter dem 52. Breitengrade in dem hier von E nach W verlaufenden Flussthale der Oder.

Das Flussthal selbst ist an jener Stelle gegen 3 km breit, durchaus eben, von vielen Wasserarmen, Resten der fast regelmässig eintretenden Frühjahrs-Ueberfluthungen, durchzogen. Bei Crossen selbst mündet der Bober von SSW her in die Oder ein, dessen Niederung in ca. 4 km Breite westlich von Crossen sich mit der Oderniederung vereinigt.

Das südliche, mässig gewellte, mit ausgedehnten Kieferwaldungen bestandene Gelände sinkt in mässiger Böschung gegen Oder- und Boberthal ab; ca. 12 km südsüdwestlich von Crossen liegt der Kempenberg, die als Wetterscheide geltende höchste Erhebung dieser Gegend. Die nördlich die Oder begleitenden Höhen sind dagegen erheblich steiler, überragen den Oderspiegel unmittelbar bei Crossen um ca. 40 bis 50 m und sind hier völlig unbewaldet. Ihre günstige Exposition gegen die Sonnen-Einstrahlung ermöglicht an ihrem Südhange den Weinbau. Die Oder-Niederung selbst, die „Aue“ genannt, ist Weide- und Ackerland mit schwarzem, schwerem Alluvial-Boden, während das Boberthal einen sandreicheren Boden hat und von Waldungen beiderseits, vornehmlich im Westen, begrenzt wird.

Die Stadt Crossen selbst liegt zum grösseren Theile in der Niederung am südlichen Oder-Ufer unmittelbar östlich von der Bober-Einmündung; am nördlichen Steil-Ufer liegen Villen und Etablissements, ausserdem der Bober-Mündung gegenüber das Dorf Berg, auch Silberberg genannt. Einige Aussentheile von Crossen, wie die Amts-Fischerei, sind durch einen Arm des die Stadt nach W, S und SE umgebenden Stadtgrabens abgetrennt.

---

[1]) Dem hier folgenden Bericht des Delegirten des K. Preuss. Meteorologischen Instituts lassen wir im nächsten Hefte einen Auszug aus dem im Juniheft der Ann. d. Hydr. etc. erschienenen Berichte von jenem der Seewarte sich anschliessen. Die Karte — eine Kopie der Generalstabskarte — ist für beide Berichte gemeinsam, die Ziffern in derselben beziehen sich auf den später folgenden. Die Angabe der Wälder konnte nur für die fürstl. Hohenzollerischen Forsten um Glembach und Beutnitz genau dem jetzigen Zustand entsprechend gezeichnet werden auf Grund einer gütigst vom Herrn Forstmeister von Rüdiger in Beutnitz mitgetheilten Revierkarte, aus welcher nur die über 20 Jahre alten Bestände aufgenommen wurden, zum Unterschied von den Schonungen. Für den Rest des Gebiets war man auf die veralteten Angaben der Generalstabskarte aus den 40er Jahren angewiesen. Eine neue Ausgabe dieser Blätter steht demnächst bevor. D. Red.

Südsüdwestlich von Crossen liegt in der vereinigten Bober- und Oder-Niederung das Dorf Alt-Rehfeld an dem östlichen Ufer des Bober, während das Dorf Neu-Rehfeld westlich vom Bober am Rande des Boberthales und des begrenzenden Wald-Complexes liegt.

Die west-ostwärts erstreckten Höhen des nördlichen Oder-Ufers sind nordöstlich von Crossen durch ein nach Nordost laufendes flaches Thal eingeschnitten, welches nach dem Dorfe Kehmen führt. Oestlich von diesem Einschnitte erheben sich die Höhen bei Hundsbelle und Goskar wieder zu relativ steiler unbewaldeter Ufer-Umrandung. Zusammenhängende Waldungen finden sich erst in einer Entfernung von ca. 5 km nördlich von der Oder vor, während grössere Gehölze mit zwischenliegenden Waldblössen die Höhen zwischen Kehmen, Goskar und Murzig einnehmen. In einem derselben befinden sich die Schiessstände des in Crossen garnisonirenden 1. Bataillons des 52. Infanterie-Regiments.

2. Allgemeine Witterungslage am 14. Mai.

Die Wetterkarte des 14. Mai von Morgens 8 Uhr zeigt das Vorhandensein eines weiten Depressions-Gebietes auf der Nordsee, welches, nach E fortschreitend, fast über ganz Mittel-Deutschland Gewitter und starke Regenfälle hervorrief. In Ost-Deutschland war indess der Himmel noch heiter, so dass mit schwachen umlaufenden Winden eine energische Temperatur-Steigerung am SE-Strande der Depression stattfinden konnte. Wir fanden eine Temperatur-Zunahme vom Morgen bis zum Mittag in Breslau von 8°, während dieselbe in Chemnitz nur 2,6° betrug. Die Mittags-Temperaturen zeigten bedeutende Unterschiede, wie Breslau 24°, Chemnitz 16°, München 8°.

Die schon am Morgen angedeutete cyklonale Luftbewegung im östlichen Mittel-Deutschland erscheint am Mittag vollkommen ausgebildet. Breslau hat SSE-, Chemnitz N-Wind; die Mittagskarte zeigt die Existenz eines flachen von S nach N erstreckten Luftwirbels über dem Odergebiete, dessen tiefste Isobare mit dem Werthe von 745 mm eingezeichnet ist. An der östlichen Seite dieser Depression herrscht hohe Temperatur mit heiterem Wetter, — Memel hatte 21°, an der Westseite trüber Himmel mit erheblich niedrigerer Temperatur, z. B. Swinemünde nur 10°.

Das Vorhandensein einer auf kurze Entfernungen sich erstreckenden steilen Temperatur-Stufe ist, wie Koeppen nachgewiesen hat, von besonderer prinzipieller Wichtigkeit zum Auftreten von Gewitterböen.

Die Abendkarte des 14. zeigt uns die Depression über dem Odergebiete wenig ostwärts fortgeschritten, aber in der Richtung nach N stark verkürzt, am Südrande unregelmässig gestaltet und mit noch stark convergirenden Windbahnen zwischen Breslau (SE) und Grünberg (W). Die Abkühlung ist indes allgemein etwas weiter nach E vorgeschritten.

Aus dieser Wetterlage entwickelte sich nun eine Kette von Gewittern, welche im östlichen Mittel-Deutschland fast überall mit schwerem Hagelfall und stürmischem Winde verbunden waren. Schon am Vormittage zogen Gewitter über die mittlere Odergegend, ohne jedoch nennenswerthen Schaden anzurichten; erst die Nachmittags-Gewitter, welche in breiter Front von der Gegend des Spreewaldes aus nach NE über die Oder zogen, entwickelten die schweren Erscheinungen, von welchen der Crossener Orkan eine lokale Verstärkung darstellte.

Eine Uebersicht über die späteren Gewitter des 14. Mai giebt uns umstehendes Isobronten-Kärtchen, welches auf Grund der in Bayern, Sachsen und Preussen bemerkten Aufzeichnungen construirt ist.

Soweit die Rückwärtsverfolgung durch die bayrischen Gewitter-Beobachtungen möglich ist, scheint in Franken in den Frühstunden ein Gewitterherd entstanden zu sein, welcher sowohl nach N, als nach E und SE in concentrischen Ringen, wenn auch ungleichmässig in der Geschwindigkeit fortschritt. Um 8 Uhr scheint dieses Gewitter, vereinigt mit einigen anderen, welche im Thüringer Becken und an der unteren Saale entstanden waren, eine von der Elbe bis nach Erlangen reichende Front-Entwicklung erlangt zu haben. Im nördlichen Theile derselben bricht nun das Gewitter plötzlich ab, so dass, obgleich eine Anzahl sicher beobachtender Stationen in dem betreffenden Gebiete liegen, östlich von der Saale bis über die Mulde hinaus keinerlei Gewitter-Notizen gemacht wurden. Nur der südliche Theil der Front ging bis 9 Uhr weiter nach Hof zu, verschwand aber dort auch bald.

Um 11 Uhr zeigt sich vor dem linken Elbufer im Königreich Sachsen eine neue Gewitterfront in deutlicher Ausprägung, aber geringer Längen-Entwicklung, während im südlichen Sachsen erst um 12 Uhr ein sich an das Erzgebirge anlehnender Gewitterzug sichtbar wird.

Im weiteren Verlaufe des Tages wandern nun diese beiden, vollkommen scharf von einander durch eine breite, gewitterfreie Zone getrennten Gewitterzüge nach ENE; der südliche Zug nimmt indes bald eine grössere Geschwindigkeit an, so dass er, trotzdem um mehr als eine Stunde gegen den nördlichen Zweig zurück, um 3 p. m. mit demselben fast in eine Front gekommen ist. Leider werden von hier an die Stationen wieder so sparsam, dass näheres Detail über den weiteren Verlauf gerade an der wichtigsten Stelle fast vollkommen fehlt. Sicher constatiren lässt sich nur, dass um 3 p. m. von der südlichen Uckermark bis in die Gegend von Guben über Küstrin und Frankfurt a. O. fort eine lange Gewitterfront stand, welche allem Anschein nach von der südlicheren und kürzeren bei Görlitz noch getrennt war. Ob die um diese Zeit sichtbare längere Front im N durch Hinzutreten eines gegen 12 Uhr bei Oranienburg auftretenden Gewitterzuges veranlasst worden ist, lässt sich nicht sicher feststellen.

Um 4 Uhr ist die Front, in zwei Hälften zerfallen, bei Stettin und bei Grünberg, um 5 p. m. bei Regenwalde und Drenow, sowie bei Grzebienisko, Wallstein, Nieder-Röhrsdorf und Fraustadt zu bemerken. Von 6 p. m. liegen keine Meldungen vor, da Rogasen nur „Nachmittags Gewitter" angiebt; um 7 p. m. melden Köslin, Neustettin und Konitz, um 8 p. m. Berent und Bromberg, $8^1/_2$ p. Lauenburg, 8^h 40 p. Polzin Gewitter.

Aussergewöhnliche Erscheinungen wurden vom ersten Theile der Bahn in Bayern und Sachsen nicht gemeldet. In der Nähe von Hildburghausen (bei Birkenfeld) fiel der erste Hagel; die Regenmengen waren lokal stark ver-

schieden und hatten in Thüringen allgemein die eigenthümliche Form des „Landregens", verbunden mit einem dichten Nebel. Derartige Meldungen liegen vor aus Rudolstadt, Reichmannsdorf, Pössneck, Hoheneiche, Dörnfeld bei Königsee und Jeserig am Fläming. Aus Gräfenthal wurde gemeldet, dass sich das Gewittergewölk aussergewöhnlich wellenförmig, von S nach N verlaufend, gezeigt habe. Bei Windstille sei dasselbe mässig schnell nach NE gezogen, während an den Bergabhängen grosse Wolkenmengen von E nach W gezogen seien. In Marktgölitz und Pössneck fiel eine aussergewöhnliche Finsterniss beim Vorübergange des an sich leichten Gewitters auf. Von vielen Stationen wird einer mit dem Gewitter verbundenen starken Winddrehung Erwähnung gethan, wie z. B. in Hildburghausen und Hellingen vor dem Gewitter SE, nachher NW, in Kottbus ging der Wind von SSE (3) durch SW (6) nach NNE (2), das Auftreten einer starken Staubböe vor dem Gewitter wird zuerst hier constatirt; Hagel fiel in Kottbus nicht, dagegen starker Regen. Auch in Dahme, sogar in Brandenburg fiel der fortwährende kurze Wechsel der Windrichtung den Beobachtern als aussergewöhnlich auf. Meldungen über Hagel liegen nur vor aus Küstrin (3 p.), Stettin $4^1/_2$ p., Grzebienisko ($5^1/_4$—$5^1/_2$ p.), Konitz $7^1/_2$ p. und Berent.[1]) Stürmische Luftbewegung wurde besonders von Stettin um $4^1/_2$ p. bis 4^h 55 mit starkem Regen- und Hagelfall berichtet, in Grzebienisko wurde dieselbe nur als stark angegeben.

Erwähnenswerth erscheint noch eine Beobachtung, welche in Charlottenhof bei Drenow (in Hinter-Pommern) gemacht wurde. Nachdem auch hier ein undurchdringlicher Nebel bei stiller Luft schon bei einem 11^h 45 a. m. vorüberziehenden Gewitter beobachtet worden war, welcher von S und SW her aufgekommen war, zeigte sich Nachmittags zwischen 5 und 6 Uhr im S eine so ausserordentlich massige, gewaltig aufgethürmte Haufenwolke, dass der Beobachter deren Aussehen als ein ausserordentlich grossartiges bezeichnete.

3. Wetterlage in Crossen vor dem Sturme.

Nach einem heiteren, sehr warmen und windstillen Frühmorgen zog schon gegen 8 Uhr ein ziemlich starkes Gewitter von SW her auf, welches mit mässigem Regen, aber starken und zahlreichen Blitzen bis $8^1/_2$ Uhr andauerte. Die Temperatur stieg bald nach dem Gewitter wieder sehr schnell und bedeutend und erreichte gegen Mittag eine Höhe von gegen 25 bis 27° C. Leider wurden nirgends zuverlässige Temperatur-Messungen, ebenso wenig überhaupt korrekte Beobachtungen angestellt, so dass eine strenge Untersuchung der lokalen Wetterlage unausführbar ist. Allgemein wurde über eine höchst lästige feuchte Schwüle und drückende, deprimirende Wärme geklagt.

Höchst wichtig würde nun die Kenntniss der Barometerstände an jenem Tage sein, da ohne Zweifel aussergewöhnliche Luftdruck-Schwankungen in der Sturmbahn stattgefunden haben müssen. Das mühsam beschaffte thatsächliche Material ist indes im höchsten Grade dürftig, zumal in Crossen kein einziges für wissenschaftliche Untersuchungen brauchbares Barometer existirt. Allein die durch Herrn Kaufmann Schulz mit voller Sicherheit beobachtete ganz ausserordentliche Aenderung des Barometerstandes im Laufe der Stunden von 10 a. m. bis 2 p. m. ist im Stande, einen angenäherten Schluss auf die Luftdruck-Verhältnisse in Crossen ziehen zu lassen. Nach der Notirung des Herrn Schulz stand dessen im Zimmer befindliches, von der Sonne nicht getroffenes

[1]) Ferrere vgl. in meinem Bericht, folg. Heft. W. K.

grosses und in voller Ordnung befindliches Aneroid-Barometer um 10 a. m. bei 752.0 mm um 2 p. m., $1^1/_4$ Stunden vor Ausbruch des Sturmes, auf 741.5 mm. Nimmt man nun an, dass nach Ausweis der Wetterkarte des 14. Mai in der Gegend von Crossen das auf Meeres-Niveau reducirte Barometer auf 745 mm gestanden habe, — die nur 30 km östlich liegende Station Grünberg hatte 745.8 mm, — so könnte man, die am Aneroid beobachtete Differenz von 10.5 mm zwischen 10 a. m. und 2 p. m. als annähernd richtig vorausgesetzt, einen Barometerstand von ca. 735 mm um 2 p. m. für Crossen annehmen. Da nun in Grünberg der Barometerfall von 6 a. m. bis 2 p. m. nur 3.2 mm betragen hat, würde der Luftdruck dort um 2 p. m. einen Werth von 742 mm gehabt haben. Es würde danach auf die Entfernung von ca. 30 km ein Luftdruck-Unterschied von 7 mm, also ein Gradient von 25 mm bestanden haben. Nach Lage der Verhältnisse kann diese Berechnung nur eine durchaus grobe sein, doch erhellt aus derselben wenigstens die Thatsache, dass ein aussergewöhnlich grosser Sturm-Gradient in der näheren Umgebung von Crossen vorhanden gewesen sein muss.

4. Beschreibung der dem Sturme vorangehenden und diesen selbst begleitenden meteorologischen Erscheinungen.

Die folgenden Berichte sind aus einer grossen Anzahl von Einzel-Angaben von Augenzeugen gesammelt, wobei eine sorgfältige kritische Sichtung des Materiales vorgenommen wurde, da sehr viele Berichte sichtbarlich unter dem überwältigenden Eindruck des Schreckens und der höchsten Lebensgefahr eine überaus subjective Färbung erhalten hatten, ferner die voreilig gefasste Meinung, dass man es mit einer „Windhose", mit einem Cyklon zu thun gehabt haben müsse, eine Trübung des Urtheiles ohne Zweifel bewirkt hat.

Vornehmlich sind die Beobachtungen solcher Personen, welche ausserhalb der eigentlichen Sturmbahn, aber in ihrer unmittelbaren Nähe von günstigem Standpunkt aus das Phänomen in grösserer Ruhe haben verfolgen können, im Folgenden berücksichtigt worden.

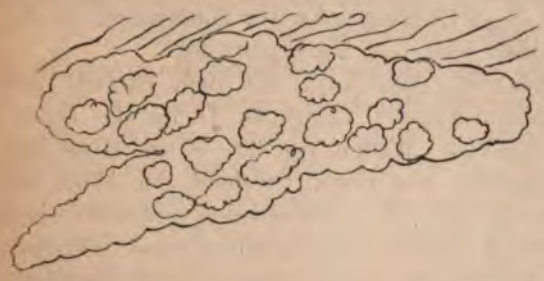
Uebereinstimmend wird von allen Beobachtern angegeben, dass bald nach 2 Uhr zwei gesonderte Gewitter, das eine im SW bis W, das andere im S bis SE, beide durch den Kempenberg getrennt, aufgezogen seien. In convergirender Richtung seien dieselben schnell näher gekommen und hätten sich im S von Crossen im Boberthale vereinigt. Ebenso wird von vielen Beobachtern übereinstimmend angegeben, dass kleine rundliche Cumulus-Wölkchen von gelblich oder weisslichgrauer eigenthümlicher Färbung vor der Haupt-Gewitterwolke hergezogen und in einer ausserordentlich schnellen wirbelnden Bewegung gewesen seien.

Es ist nicht zu verwundern, dass bei der allgemein constatirten schnellen Form-Veränderung der Sturmwolke die Angaben der verschiedenen Beobachter über die weitere Gestaltung des Phänomens erheblich von einander differiren. Näheres Eingehen auf die Einzelheiten liess dann in vielen Fällen erkennen, dass die Verschiedenheiten der Beobachtungen hauptsächlich auf Unterschiede in den Beobachtungs-Momenten zurückzuführen waren. Einzelne Phasen der Erscheinung wurden von Einigen gar nicht, von Anderen wieder mit voller Bestimmtheit beobachtet, so dass die Construction eines getreuen Bildes auf erhebliche Schwierigkeiten stiess.

Von mehreren Seiten wurde constatirt, dass die erwähnten lichten Haufenwolken eine von links unten nach rechts oben sich erstreckende reihenartige

Anordnung angenommen hatten, dann am linken (östlichen) Rande der Sturmwolke in Gestalt eines stumpfen, allmählich immer tiefer herabsteigenden Schlauches hervorgetreten seien, welcher bei seiner überaus rapide erfolgenden Annäherung in eine breite, völlig schwarze Wolkenwand übergegangen sei. Diese sei ähnlich einer mächtigen Walze über die Gegend von Braschen und Alt-Rehfeld herangerollt.

Mehrere Beobachter, welche von den nördlich von der Oder gelegenen, einen weiten Ausblick nach S und SW gestattenden Höhen den anziehenden Gewittern ihre Aufmerksamkeit zuwandten, wollen mit aller Bestimmtheit gesehen haben, dass sich im S von Crossen in der Nähe von Braschen auf einem freien Flecke in der Haide eine trichterförmige, unten spitze und schwarze, in der Höhe verzweigte, mit weissen Strahlen umgebene Wolke gebildet habe, welche oberhalb von Alt-Rehfeld den Bober überschritten und sich auf Crossen zu bewegt habe.



Dieselbe Beschreibung und nebenstehende Zeichnung wurde mir durch Herrn Roball, welcher das Phänomen von einem frei nach S gelegenem Fenster beobachtet hat, gegeben. Dieser Herr giebt mit aller Bestimmtheit an, dass er auch eine drehende, wirbelnde Bewegung in der Wolke gesehen habe, welche hauptsächlich durch die zahlreich vorhandenen kleinen weisslichen Cumuli deutlich geworden sei. Dieselbe sei in dem Sinne „mit der Uhr“ vor sich gegangen und habe eine absteigende Richtung gehabt.

Alle Berichte stimmen ferner darin überein, dass mit dem Näherkommen der überaus grausig aussehenden, einem jeden Beobachter den Eindruck des Aussergewöhnlichen machenden Sturmwolke die vorher herrschende Windstille in einen starken bis stürmischen Wind übergegangen sei, über dessen Richtung ich leider durchaus nichts habe erfahren können. Zugleich sei es dermaassen nachtdunkel geworden, dass es fast unmöglich gewesen sei, die nächstliegenden Häuser zu sehen. Die Fensterscheiben seien ausserdem binnen wenigen Sekunden mit einer so starken Schmutzschicht beworfen worden, dass der Ausblick auch hierdurch fast unmöglich geworden sei.

Ein unbeschreibliches Rollen und Tosen habe darauf die Luft erfüllt, ein plötzlicher gewaltiger Stoss habe die Häuser bis in die Grundmauern erbeben gemacht, so dass fast Jedermann an ein Erdbeben geglaubt und das Schlimmste für unvermeidlich gehalten habe.

Jetzt flogen in den meisten Wohnungen die Fenster sammt ihren Rahmen aus dem Mauerwerk heraus in die Zimmer, gefolgt von einem Hagel von Dachsteinen, Mauersteinen, Sparren und Balken, sowie von wirklichem Eishagel. In vielen Fällen schlugen die Hagelsteine kreisrunde Löcher ohne weitere Zersplitterung der Umgebung in die Fensterscheiben hinein, Dachsteine und Schornsteine, sowie das Mauerwerk der Giebelwände stürzten theils auf die Strasse, theils in das Innere der Häuser, durchschlugen die Decken der oberen Etagen oder prasselten die Treppen herunter.

In der Wohnung des Herrn Hauptmann B. brachen die Fenster nach innen ein; als gleich darauf ein Theil der Decke, vom stürzenden Schornstein

durchschlagen, in das Zimmer einbrach, flogen eine Anzahl grosser Kupferstiche, welche in Rahmen an der Wand hingen, durch die Oeffnung der Decke empor und verschwanden.

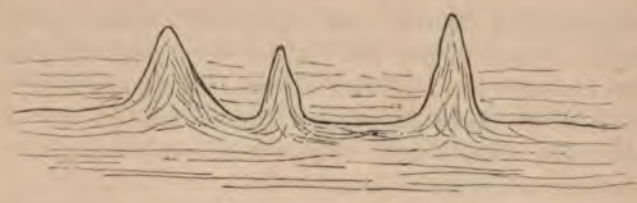
Herr Maurermeister L. beobachtete aus seiner relativ geschützt liegenden Wohnung, wie das Dach des gegenüber liegenden Hauses sammt Sparrenwerk und Balken fortgeführt wurde und wie dann das Mauerwerk der Trempelwand in Stücken von 16—20 Mauersteinschichten vom Sturme weggeblasen wurde.

Von vielen Seiten wurde constatirt, dass aufwärts gerichtete Bewegungs-Componenten in dem Orkane vorhanden gewesen seien, wie aus Folgendem hervorgeht.

Ein Kind wurde auf der Strasse vom Sturme emporgehoben und beim Niederfallen zerschmettert. Ein Knabe, welcher in der Nähe des Bober Vieh hütete, soll in der Luft mehrere Hundert Schritt weit fortgetragen sein; das Gleiche wurde von einem Kinde berichtet, welches auf der Chaussee des nördlichen Oderufers vom Sturme erfasst sein soll.

Auf dem Markte wurde ein ca. 3—4 Centner schwerer Handwagen in die Höhe gehoben und flog in 2—3 m Höhe über den Marktplatz fort.

Der Rathsherr Schulz hat beobachtet, dass kurz vor dem Eintritt des eigentlichen Orkans auf dem vor seinem Fenster gelegenen Theile des Stadtgrabens, welcher im SE die Stadt umfasst, Wellen von 30—40 cm Höhe aus dem Wasser aufgesprungen seien, welche von denen, welche der Wind zu erregen pflegt, in Gestalt und Bewegung wesentlich verschieden gewesen seien. Es sei deren eine grosse Anzahl, durch meterweite Zwischenräume getrennt, vorhanden gewesen; sie seien mehrfach emporgeschnellt und an derselben Stelle wieder versunken. Bei Ueberschreiten des Orkanes selbst sei indes wegen der vollkommenen Finsterniss nichts zu beobachten gewesen, auch habe der Hagelfall verhindert, nachzuweisen, ob etwa Wasser aus dem Stadtgraben in die Höhe gehoben worden sei. Beifolgende Skizze giebt die vorherrschende Gestalt jener Wellen nach Herrn Schulz's Zeichnung wieder.



Durch mehrere Augenzeugen wurde unzweifelhaft festgestellt, dass die obere, aus starkem und im Allgemeinen durchaus gesundem Balkenwerk mit Eisenblech-Bekleidung construirte achteckige Spitze des Thurmes der Marienkirche, ein wegen seiner architektonischen Eigenart weit bekanntes Bauwerk, in der Höhe von ca. 36 m Höhe durch den ersten Orkanstoss in starkes Schwanken gerathen sei, sich hierbei zuerst nach N übergelegt habe; sei dann aber, bei einem augenblicklichen Nachlass des Sturmes, nach S zurückgependelt, so dass mehrere Augenzeugen glaubten, sie werde nach S zu umstürzen. Im Augenblick eines abermaligen Zurückschwankens nach N sei ein neuer, stärkerer Orkanstoss gefolgt, habe den Thurm soweit übergelegt, dass seine Basis auf der Südseite offen geworden sei und nun die ganze, ca. 2000 Centner wiegende Spitze in die Höhe gehoben, in der Luft umgestürzt und weit über das nördliche Gesims des steinernen Unterbaues fortgetragen. Mit der Spitze zuerst sei der ganze Oberbau in einer Entfernung von 14 m vom Fusspunkte des Unterbaues auf das danebenstehende Habel'sche Haus gestürzt, dieses und in ihm 8 Menschen unter seinen Trümmern begrabend. Desgleichen wurden

in der Junkerstrasse 65 fünf Menschen durch den Brandgiebel des Nachbarhauses, welcher die Stuben- und Küchendecken durchbrach, verschüttet und theilweise verletzt.

Zwei auf der Oder vor Anker liegende leere grosse Oderkähne, sogenannte „Zillen", wurden gegeneinander getrieben, darauf der südlich gelegene in seiner vollen Länge umgekehrt und, mit dem Boden nach oben, auf das Achtertheil des anderen geworfen. 5 Menschen ertranken hierbei in der Kajüte des umgestürzten Kahnes.

Ueber die Erscheinungen des Orkans selbst giebt ein Bericht des Herrn Gallas, welcher im Freien bei dem Dorfe Alt-Rehfeld, ausserhalb der eigentlichen Sturmbahn das Phänomen zu beobachten Gelegenheit hatte, eine anschauliche, in allem Wesentlichen mit den anderweitigen Erhebungen übereinstimmende Schilderung. Der Bericht ist auf S. 128—129 der Zeitschrift „das Wetter" (Juliheft 1886) abgedruckt. Danach war schon vor Erscheinen der dunklen Wolke im SW ein dumpfes Rollen in unbestimmbarer südlicher Entfernung zu hören, bei drückender Hitze. Während die schwarze Masse, mit lichten Wolkenschichten davor, am SW-Himmel aufstieg, war der SE und Zenit zunächst nur mässig bewölkt mit lichten Wolkenschleiern, die sich aber rasch zu einer im SE stehenden Gewitterwolke von hellerer Färbung verdichteten, welche nach NW zu ziehen schien und bereits einzelne schwere Regentropfen von der Grösse eines Markstückes zur Erde sandte. Grauenerregendes dumpfes Getöse schien aus den höheren Luftschichten zu kommen, und nun brach der Orkan in immer rasenderen Stössen los. „Anfänglich sausten starke abgerissene Baumzweige unheimlich vorüber und bald darauf begann das Hagelwetter. Faustgrosse, plattgedrückte Eisklumpen, deren Masse sich um einen Kern strahlen- resp. rippenförmig angesetzt, prasselten hernieder, und das Schauerliche dieses Naturschauspiels gleichsam zu verhüllen, bedeckte nun mitternächtige Finsterniss die Landschaft, von matten Blitzen nur spärlich erhellt." Die Schlossen flogen anfänglich aus SE; was weiter geschah, nachdem sich die Gewalt des Sturmes zu ihrer ganzen Grösse entfaltet, kann der Beobachter, der sich anklammern und die Augen gegen die Staubwolken schliessen musste, nicht berichten. Eine halbe Stunde später lachte die Sonne auf die verheerte Landschaft hernieder.

Die vom Unterzeichneten in den Tagen vom 17. bis 19. Mai am Ort und Stelle aufgenommenen Zerstörungs-Spuren waren im Wesentlichen folgende.

Westlich vom Dorfe Braschen im Jagen 97 des Königlichen Forstes scheint die erste zerstörende Wirkung des Sturmes aufgetreten zu sein. Der überall geschlossene hohe Kiefern-Bestand dieses Forstes geht am ostnordöstlichen Rande von Jagen 97 in eine mit ganz niedriger Schonung bedeckte Waldblösse von ca. 450 m Breite über, welche sich zusammenhängend bis nach Braschen und weiterhin in die Bober-Niederung erstreckt. Ein breites „Gestell" stösst von WSW her rechtwinklig auf diese nach ENE offen liegende Waldgrenze. An dieser Grenze finden sich zwei Zerstörungs-Herde nahe bei einander. Wenige Meter von dem Gestell entfernt ist eine halbkreisförmige Nische in die geradlinige Waldgrenze hineingebrochen worden, indem in ca. 40 m Breite und ebensoviel Tiefe die ca. 30—35 m hohen starken Kiefern nach einem centralen Mittelpunkte zu umgeworfen sind. Die äussersten südöstlichen Kiefern sind nach N, die in der Mitte befindlichen nach NE, die nordwestlichen

nach E umgelegt worden. Die seitlichen liegen mit den Kronen auf oder unter den Stämmen der mittleren. Nach NW zu folgt nun ein ca. 35 m langes Stück Waldgrenze, welches völlig unverletzt erscheint. Hieran schliesst sich ein zweiter, ca. 70 m im Durchmesser haltender, dem ersten völlig analoger Zerstörungs-Herd.

Theils durch eigenes Nachsuchen, besonders aber durch zahlreiche Erkundigungen glaube ich zu der Annahme berechtigt zu sein, dass weiter westlich keine weiteren Zerstörungs-Spuren vorhanden waren, so dass man diese Stellen als die Anfangs-Oerter der Sturmbahn bezeichnen kann.

An der nach ENE folgenden Schonung waren keinerlei Zerstörungs-Merkmale zu finden, doch zeigten sich an allen vorstehenden Ecken des hohen Bestandes, welcher beiderseits diese Schonung begrenzt, zahlreiche umgestürzte Kiefern. Bei denselben herrschte die Erstreckungsrichtung nach NE im Allgemeinen vor, doch fanden sich auch solche nach E und NW.

Am nordwestlichen Rande der Waldblösse liegt in der Höhe von Braschen eine Ziegelei, welche fast völlig zerstört ist; die Richtung der zerstörenden Kraft scheint hier vorwiegend aus SW gekommen zu sein.

An der westlich von Braschen gelegenen Oberförsterei ist eine Scheune sowie ein Theil des Daches am südwestlichen Giebel beschädigt, ebenso sind mehrere starke Bäume, meist Pappeln, aus derselben Richtung umgestürzt worden. Das Dorf Alt-Braschen selbst ist so gut wie unversehrt geblieben, ebenso wie das ca. 2 km nach ENE am Bober gelegene Gasthaus Benschbude.

Hier mündet die Waldblösse in die Bober-Niederung, in welcher sich die von Guben kommende Chaussee nach Ueberschreitung des Bober in nordnordöstlicher Richtung entlang zieht. Die an dieser Chaussee befindlichen, theilweise starken Bäume markiren nun die weitere Zugstrasse des Sturmes. Scheinbar ohne irgend einen gemeinschaftlichen Grund ist eine Anzahl dieser Bäume umgebrochen oder entwurzelt: einige liegen aus SE oder S, andere aus SW gestreckt, doch sind die verschiedenen Erstreckungs-Richtungen durchaus regellos auf beide Seiten der Chaussee vertheilt. Ebensowenig sind alle Bäume niedergelegt, vielmehr nur hier und da einer oder einige zusammen; die meisten Bäume sind unbeschädigt, abgesehen von einer bei allen zu findenden fast völligen Zerreissung und Durchlöcherung der Blätter. Diese Erscheinung dürfte durch die mit grosser Gewalt mitgeführten Kies- und Steinmassen, auch durch den schweren Hagel hervorgerufen worden sein.

Tritt irgendwo an einer der beiden Chaussee-Seiten der Forst etwas näher heran, so finden sich an den hervorspringenden Ecken, aber auch nur hier, umgestürzte Bäume in Menge. Die Richtung nach N und NE wiegt hier überall bedeutend vor.

Die ostwärts gelegenen Ortschaften Fritschendorf und Deutsch-Sagard, ebenso das am Westrande der Bober-Niederung, hart am Ostrande des Forstes, gelegene Dorf Neu-Rehfeld sind so gut wie gänzlich unverletzt geblieben.

An der Vereinigungsstelle der Bober- und Oder-Niederungen liegt der Bahnhof Crossen. An demselben sind die Dächer an ihrer SW- bis SE-Seite nicht unerheblich beschädigt. Eine westlich von der Chaussee stehende Windmühle, die sogenannte „Schindermühle“, ist umgestürzt und demolirt; die Trümmer sind nach N gefallen.

Hart am rechten Ufer des Bober liegt das Dorf Alt-Rehfeld. Dasselbe ist zu seinem grösseren Theile völlig verwüstet; viele Häuser, besonders die lange Reihe der Scheunen, sind völlig dem Erdboden gleich gemacht, nur die

Fundamente stehen noch da. Die Stossrichtung ist allem Anschein nach hier ganz überwiegend eine von SW nach NE gehende gewesen, obwohl auch solche aus W und SE nicht fehlen.

Bei mehreren massiven Scheunen und Häusern ist die eigenthümliche Thatsache auffallend, dass die dem Hauptstosse exponirten Giebel demselben Stand gehalten haben, während die nach NE liegenden Giebel zerstört, aber ausnahmslos aus dem Hause heraus gefallen sind. Von einer aus NE wirkenden Kraft kann aber aus diesem Grunde nicht die Rede sein, da diese hätte die Giebelmauern eindrücken müssen. Es dürfte gleichfalls mehr als gewagt erscheinen, diese Erscheinung durch eine im Lee der Gebäude eingetretene Luft-Verdünnung erklären zu wollen, welche gleichsam die Mauern aus den Gebäuden herausgesogen hätte. Man muss vielmehr nach Lage der Verhältnisse annehmen, dass die dem Sturm exponirten Giebelwände, weil durch das dahinterstehende, im festen Verbande befindliche Balken- und Sparrenwerk gestützt, dem Sturme Widerstand zu leisten vermochten, während der auf das ganze Dach ausgeübte Stoss sich auf die im Lee befindliche, durch nichts gestützte Mauer fortpflanzte und diese aus ihrer Gleichgewichts-Stellung nach aussen herausdrängte.

Die vom Bahnhofe zur Steindamm-Vorstadt von Crossen führende Chaussee hat nur hier und da einen starken Baum verloren, die meisten erschienen unberührt. Die Richtung nach N war hier fast ausschliesslich bei den umgestürzten Bäumen zu finden.

Die Häuser der Vorstadt waren zum grössten Theile an den Dächern und den südlichen Giebeln nur mässig beschädigt; das Pappdach eines Schuppens war im Ganzen abgehoben und 30 m nach N auf die Strasse geworfen worden. Die Zerstörungen in der Stadt Crossen selbst waren fast überall sehr bedeutende; die beiliegende Skizze der Stadt giebt die erheblichsten derselben, theils nach eigenen Aufnahmen, theils nach den Einzeichnungen des Herrn Rektor Zander im Wesentlichen wieder; völlig unversehrt ist wohl kein einziges Haus geblieben. Am wenigsten zerstört zeigte sich eine elliptische Zone um den Neumarkt herum, in welcher nur leichte Beschädigungen der Dächer vorgefunden wurden.

Die mit schönen und starken Linden und Kastanien bestandenen Promenaden an der SW- und SE-Seite der Stadt sind völlig verwüstet. Wie die Skizze ausweist, sind die Stämme der südwestlichen Promenade sämmtlich aus S oder SSW gestreckt, die der südöstlichen dagegen zeigen ganz überwiegend die Richtung aus SSE bis fast SE. Desgleichen waren nahezu sämmtliche Zerstörungsspuren an der letzteren Stadtseite solche, dass sie auf einen aus SSE herkommenden Hauptstoss hinweisen. Der Schornstein der Gas-Anstalt lag nach NNW, desgleichen die grossen Pappeln am Exercierschuppen.

Die östliche Grenze der Sturmbahn muss hier eine äusserst scharf markirte gewesen sein und der Stadt sehr nahe gelegen haben. Dies folgt daraus, dass die in der Aue am Wege nach Russdorf stehenden, theilweise ziemlich morschen Weidenbäume so gut wie unversehrt geblieben sind; ebenso ein Paar aussergewöhnlich hohe, völlig exponirt am Wasser stehende Schwarzpappeln mit grosser Laubkrone. Die Blätter dieser Bäume zeigen indes die charakteristischen Spuren des Hagelschlages.

In der Entfernung von 60 m nach NE vom Exercierschuppen steht eine Warnungstafel, welche unverletzt ist und als Wirkung des Sturmes nur eine geringe nach NW gerichtete Ausweitung ihres Standloches zeigt. Hier kann

ein starker Wind nicht mehr geherrscht haben, da die Tafel sonst umgebrochen, oder bei dem weichen Boden wenigstens ausgehoben sein müsste, zumal die breite Tafelfläche rechtwinklig zu der Sturmrichtung stand.

Eine andere, ebenso grosse Warnungstafel stand 100 m südöstlich von der Ecke des Exercierschuppens an der westlichen Seite des Russdorfer Weges in der Aue. Dieselbe fand ich in einer Entfernung von 22 m südöstlich von ihrem Standorte auf der östlichen Seite des Weges liegend. Da meine eingezogenen Erkundigungen mit voller Sicherheit ergeben, dass nicht eine willkürliche Verlegung der Tafel nach dieser Stelle stattgefunden habe, sondern dass dieselbe vom Sturme dorthin getragen worden sei, ist diese Thatsache ein Beweis dafür, dass auch aus NW Windstösse erfolgt sind.

Die westliche Grenze der Zerstörungen schliesst sich gleichfalls eng an die Stadt Crossen an, indem nur die östlichsten Häuser der Amtsfischerei noch erheblich, die übrigen indes gar nicht mehr beschädigt worden sind. Westlich von der Bober-Mündung ist keinerlei Zerstörungsspur mehr zu finden.

Aus den zahllosen Einzelheiten der zerstörenden Wirkung des Orkanes hebe ich noch hervor, dass der äusserst solide gebaute grosse Dampfschornstein der Klafki'schen Bierbrauerei nach NNE umstürzte, Gebäude und Maschinen unter sich zerschmetternd.

Auf dem Markt wurden die beiden starken Gas-Kandelaber nach N umgestürzt, der Giebel des Rathhauses eingedrückt. An der Oderbrücke wurden Balken und Bretter von beiden Seiten-Brustwehren fortgerissen.

In dem Hause des Herrn Dr. von Obstfelder, welches am nördlichen Oderufer in der Bergstrasse liegt, wurden die nach N gelegenen Fenster durch Dachschiefer eines nach NNW gelegenen Hauses zertrümmert. Da Schieferdachung in Crossen ausserordentlich selten ist, konnte über den Ursprung der Trümmer kein Zweifel herrschen; dieselben sind durch einen aus NNW wehenden Sturmstoss fortgetragen worden.

Auf dem nördlichen Oder-Ufer wurde die massive steinerne Kreuzblume des Kriegerdenkmals aus der Richtung E abgebrochen; die Spitze derselben rollte den Abhang nach S hinab. Die schönen, vielfach 30 m hohen Laubbäume des auf der Uferhöhe gelegenen Kirchhofs sind zum grösseren Theile entwurzelt oder umgebrochen. Am östlichen Rande einer exponirten Erhebung ist der ganze Bestand umgestreckt, und zwar finden sich hier Richtungen aus W, SW, S, SE bis fast E vor.

Die am Abhange gelegenen Villen sind meist an den Dächern erheblich beschädigt, weniger die tiefer gelegenen, als die höheren; von letzteren sind einige, wie das Etablissement „Tivoli", fast vollständig auch im Mauerwerk zerstört. Die Bäume an der Ufer-Chaussee sowohl wie die Weinstöcke am Gehänge sind vorwiegend aus S bis SSW umgeworfen worden.

Der weitere Weg des Sturmes scheint, soweit aus den Zerstörungsspuren geschlossen werden kann, ein zweifacher gewesen zu sein. Der breitere Strom folgte einer flachen Einsenkung, welche von der Oder an in nordöstlicher Richtung nach dem Dorfe Kehmen verläuft; der andere schmälere ging längs der Uferhöhen der Oder über Hundsbelle und Goskar nach E.

In letzterem Stromzweige findet sich eine Fabrik theilweise beschädigt, in Hundsbelle sind einige Häuser abgedeckt, in Goskar gleicherweise, die auf der Höhe über Goskar stehende Windmühle wurde nach E umgestürzt. Weitere Spuren hinter Goskar waren nicht aufzufinden.

Der Hauptstrom, welcher der Einsenkung folgte, nahm nun in seinem weiteren Wege einen eigenthümlichen Charakter an, indem fast ausschliesslich gradlinige Streifen intensive Zerstörungsspuren zeigten, während das zwischenliegende Terrain völlig intakt erschien.

Charakteristische Spuren dieser Eigenthümlichkeit zeigten sich zuerst an den Bäumen der Chaussee, welche, wie Karte II zeigt, darin bestanden, dass je 5—6 der grossen Schwarzpappeln auf correspondirenden Stellen der S-förmig gewundenen Chaussee parallel nach NNE umgestürzt waren.

Auf der Höhe des wieder ansteigenden Geländes steht eine Windmühle westlich von der Chaussee; weder diese noch das dazugehörige Gebäude sind im geringsten beschädigt. Der Müller ist nach seiner Angabe mit zwei Leuten während des Unwetters beschäftigt gewesen, um seine Mühle dem „fortwährend umspringenden" Winde entgegenzudrehen; den Wind schilderte er als durchaus nicht besonders stark, den Hagelschlag dagegen als ganz gewaltig, ebenso das Aussehen der Sturmwolke.

Ein Gehöft, welches ca. 25 m weiter nach NE liegt, ist dagegen an Dächern und Giebeln stark beschädigt worden.

Unmittelbar hinter demselben ist die Grenze eines grösseren geschlossenen Gehölzes, bestehend aus 25 m hohen Fichten. Die nach SW, S und SE sehende Lisière desselben ist an vielen Stellen durch Windbruch beschädigt, andere Stellen sind gänzlich unversehrt, zeigen jedoch 20—30 m weit nach innen zahlreiche umgestürzte Stämme. Die Erstreckungsrichtung nach NE wiegt überall vor, obwohl auch westliche bis südöstliche Richtungen nicht ganz selten sind.

Ganz allein vorherrschend wird jedoch die Richtung SW—NE im Innern dieses Gehölzes. Vom nördlichen Rand eines kleinen Sees an erstrecken sich drei vollständig parallele, je ca. 30 m breite und 200—250 m lange Zerstörungsstreifen nach NE, welche durch ca. 40—50 m breite Streifen intakten Bestandes von einander getrennt sind. In denselben liegen die Stämme fast ohne Ausnahme unter sich und den seitlichen Grenzen parallel am Boden. Die Schiessstände des Crossener Bataillons werden im spitzen Winkel von denselben durchschnitten. Die Gehölze auf der Höhe von Goskar zeigen so gut wie keine Zerstörungsspuren, wohl aber die am Wege nach Kehmen stehenden Bäume.

Das Dorf Kehmen selbst ist sehr arg demolirt worden, vornehmlich an seiner S- und SW-Seite, wo die grossen Pappeln umgestürzt, Gebäude zerstört, eine Gewächshauswand eingedrückt worden ist.

Die hinter Kehmen nach Murzig zu gelegenen Gehölze und Waldungen zeigen gleichfalls an einzelnen Stellen Windbruch, doch konnte ich Näheres hierüber und über den weiteren Verlauf der Sturmbahn aus Zeitmangel nicht constatiren.

Herr Prof. Köppen aus Hamburg, welcher einige Tage nach mir gerade diesen von mir ununtersucht gelassenen Theil des Sturmes erforschte, stellte fest, dass in Murzig, Glembach und Griesel noch erhebliche Zerstörungen zu finden waren. Hinter Griesel sollen indes alle Spuren fehlen.

Wir hätten somit die Bahn des Crossener Gewittersturmes als eine in ihrem ersten Theile nach ENE, in der Bober-Niederung nach NE, in der Oder-Niederung nach E, mit ihrem Hauptzweige indes nach NE sich erstreckende verfolgt.

In ihrem ersten Theile zeigten die Zerstörungs-Spuren eine deutlich ausgesprochene Convergenz nach einer Mittellinie; die schwersten Zerstörungen

erfolgten in der Richtung dieser Mittellinie. Nach dem Ueberschreiten der Oder und dem Zerfallen in zwei Zweige nehmen die Zerstörungs-Spuren den Charakter schmaler Streifen mit freien Zwischenräumen an, die Erstreckung der umgestürzten Bäume ist eine fast vollkommen parallele.

Zerstörungs-Spuren, deren Richtung Winkel von mehr als 90° mit einander beschreiben, kommen am Anfangspunkte des Sturmes bei Braschen, an einigen vorspringenden Ecken des Waldes und auf dem Kirchhofe von Crossen vor. Die Richtungen NW, W, SW, S, SE und fast E finden sich hier vor.

Aus den thatsächlichen Befunden in Verbindung mit der Vertheilung des Luftdrucks geht hervor, dass eine secundäre Depression mit aussergewöhnlich steilen Gradienten an ihrer SE-, S- und SW-Seite, mit erheblich schwächeren an ihrer W-, N- und E-Seite über Crossen in nordöstlicher Richtung hinweggeschritten ist. An der vorangehenden Seite derselben waren die Winde nur an einigen Stellen stark genug, um Zerstörungen anzurichten, während die Rückseite fast überall Orkanstärke entwickelte.

Die Veröffentlichungen des Königl. Niederländischen Instituts.

Von Dr. J. van BEBBER.

Das langjährige und reichhaltige Beobachtungsmaterial, welches in den Jahrbüchern des niederländischen meteorologischen Instituts niedergelegt ist, hat im Auslande meistens nicht die Beachtung gefunden, welche man um so mehr erwarten sollte, als es sich an den Namen des um die Entwickelung der Meteorologie hochverdienten Buys Ballot knüpft. Zum Theil mag dieses darin seinen Grund haben, dass es schwierig ist, sich in diesen umfangreichen Veröffentlichungen zurechtzufinden, die von Jahr zu Jahr anwachsen, nicht allein in Bezug auf das Gebiet, worauf sie sich erstrecken, sondern auch in Bezug auf den Umfang der Beobachtungen selbst. Interessant bei der Verfolgung dieser Veröffentlichung ist die Wahrnehmung, dass die verschiedenen Gesichtspunkte, welche in den letzten Jahren mit aller Entschiedenheit hervortreten, meist nur nach und nach sich entwickelt haben, alsdann aber mit der grössten Consequenz festgehalten sind.

Es scheint wenig bekannt geworden zu sein, dass Buys Ballot selbst im Jahre 1882 einen Wegweiser für die Jahrbücher des niederländischen Instituts geschrieben hat („*Beredeneerd register op de werken van het koninglijk nederlandsch meteorologisch instituut tot 1882*," Utrecht, Kemink & Zoon 1882, gr. 4°, 91 Seiten. Preis 1 fl[1]) und es dürfte von Interesse sein, einiges aus dieser inhaltreichen Schrift den Lesern dieser Zeitschrift mitzutheilen, um sie gleichzeitig auf eine reiche Fundgrube meteorologischen Materials aufmerksam zu machen.

In der Einleitung erwähnt Buys Ballot ältere meteorologische Beobachtungen aus den Niederlanden, so die von Wolferdus Senguerdus seit 1697 in Leiden, von Josias Eikhardt von 1709—1741 zu Breda. Die älteste noch vorhandene

[1]) Der Katalog der Veröffentlichungen des Königl. niederl. Institutes („Uitgaven van het Konikl. nederl. meteor. Instituut") ist durch „Zeevaartkundige Boekhandel H. G. Born, Amsterdam, Warmoesstraat 35" zu beziehen.

Reihe ist diejenige von P. van Musschenbroek, und zwar seit 1729 zu Utrecht und 1740—1758 zu Leiden. Mehrere andere ältere Reihen beginnen seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts. Diese Reihen sind, insbesondere die von Wenckebach, welcher mit Dove in Verbindung stand, zu mannigfachen Untersuchungen, namentlich über die Veränderlichkeit des Klimas und der magnetischen Declination, mit Erfolg benutzt worden.

Die ersten Beobachtungen des niederländischen Instituts begannen am 1. December 1849; am 1. Februar 1854 wurde das Institut staatlicherseits eröffnet, indem Prof. Buys Ballot zum Leiter des Ganzen und Dr. Krecke zum Vorstande der Abtheilung der Beobachtungen zu Lande ernannt wurde. Direktor der Abtheilung für Seefahrt wurde Lieut. M. H. Jansen. Diesem folgten 1855 Lieut. van Gogh, später die Herren Andrau, Cornelissen, Baron von Heerdt. Dr. Krecke wirkte bis 1866 und wurde nach einer Zwischenzeit 1877 gefolgt von Dr. Snellen, der sich besonders um die magnetischen und elektrischen Beobachtungen verdient macht. Diesen beiden Abtheilungen wurde im Jahre 1881 noch eine dritte hinzugefügt, hauptsächlich für Wettertelegraphie und den direkten Verkehr mit den für Schifffahrt interessirten Kreisen, und diese mit dem Sitze in Amsterdam unter die Leitung des Herrn Lieut. van Hasselt gestellt, welcher schon früher am Centralinstitut thätig gewesen war. Hauptdirektor des ganzen Instituts ist Buys Ballot.

Das Centralobservatorium in Utrecht war bei Einrichtung des Instituts mit Registrirapparaten für Temperatur, Luftdruck und Richtung und Druck des Windes ausgerüstet worden; später wurden die Stationen Helder, Groningen und Vlissingen ebenfalls mit Registrir-Instrumenten versehen, und ausserdem noch solche für Regen, Verdunstung und Erdmagnetismus aufgestellt. —

Das erste Hauptcapitel des vorliegenden Werkes beschäftigt sich mit dem Inhalte der vom Institut herausgegebenen Jahrbücher. Es würde zu weit führen, den Inhalt der einzelnen Jahrbücher hier ausführlich wiederzugeben; wir wollen uns darauf beschränken, nur einige Punkte hervorzuheben, welche ein besonderes Interesse haben. In dem ersten Bande derselben (1849/50) befinden sich die mittleren täglichen Werthe der Beobachtungen, die mittleren täglichen Barometerstände für 1838/43 zu Utrecht, die Abweichungen derselben für 1849/50, die normalen Barometerstände für 4 verschiedene Orte, die Normaltemperaturen für Utrecht aus der Vergleichung mit der 100jährigen Beobachtungsreihe zu Zwanenburg und die Abweichungen für 1849/50 (ebenso die für Helder und Zwanenburg), Dunstdruck und Regenmengen, magnetische Declination um 2^h p. m. und deren Abweichungen von 8^h a. m. und 10^h p. m. etc. und endlich eine Uebersicht gleichzeitiger Witterungserscheinungen für die Niederlande.

In diesem sowie in dem folgenden Bande (1851) spricht Buys Ballot ganz bestimmt die Zielpunkte aus, nach welchen die Bestrebungen des Instituts gerichtet sind. In der Vorrede zum Jahrgange (II) 1851 bemerkt er: „Seit langer Zeit glaubten wir aus dem vergleichenden Studium möglichst vieler isolirten Beobachtungen von Witterungserscheinungen für die Wissenschaft Nutzen schöpfen zu können; zu diesem Zwecke muss eine Station die Centralstelle für ihre Umgebung sein, aus welcher sie die Beobachtungen sammelt, und diese muss sich nach Maassgabe ihrer Arbeitsleistung weiter ausbreiten. Auf grössere Abstände dürften neue Centralstellen geschaffen werden, die sich hauptsächlich an die Universitäten oder andere Institutionen anlehnen dürften.

So sei Brüssel die Centralstelle für Belgien, Paris für Frankreich und möge Dove in Berlin die Hauptcentralstelle für ganz Europa übernehmen. Amerika wird sicher nicht zurückbleiben und so wird man in den Stand kommen, jede Aenderung in den atmosphärischen Zuständen an gut vertheilten Stationen aufzuzeichnen und zu verfolgen."

In diesem Jahrgange findet sich die erste Zusammenstellung der Abweichungen in den verschiedenen Ländern (5 Stationen). An diese Zusammenstellung knüpft Buys Ballot die Worte: „*Undas conspicimus supervenientes undas; earum naturam et motus directionem efficere ex plurium regionum obvervationibus collatis, eadem ratione computatis, omnino valebimus etc. — Ex hoc specimine methodum judices, qua utatur meteorologia. Deviationum momentum, juxtapositionis utilitatem nemo infitiabitur; deviationum a statu normali valores computandos, et, quae in diversis locis praevaluerunt, conferendos, nemo non curet!*"

Jahrgang 1852 enthält die erste Veröffentlichung eines Schiffsjournals nach Maury'schem Muster (von Lieut. M. H. Jansen an Bord des „Prins van Oranje").

Eine andere Eigenthümlichkeit dieses Jahrganges ist die Veröffentlichung der ersten Wetterkarten, welche wahrscheinlich durch die Ausstellung in London 1851 veranlasst wurde. Diese Karten enthalten eine geographische Darstellung der Temperatur-Abweichungen und der Windrichtungen.[1]) „Unbegreiflicher Weise, bemerkt Buys Ballot, sind die Barometer-Abweichungen darin nicht aufgenommen, da ich nicht daran dachte, hieraus die Windrichtung abzuleiten." Buys Ballot beabsichtigte eine tägliche Ausgabe dieser Wetterkarten; allein die Durchführung dieser Idee, welche die synoptische Meteorologie rascher gefördert hätte, scheiterte am Kostenpunkte.

Im Jahre 1853 breitete sich das System erheblich weiter aus, so dass die Witterungserscheinungen von ganz West-Europa verfolgt werden konnten und Utrecht gewissermaassen die Rolle eines Centralobservatoriums für dieses Gebiet übernehmen konnte: die Mittheilungen aus dem Auslande umfassen die Orkneys-Inseln, Hamburg, Cleve, Paris, Paderborn, Mühlhausen, Leipzig, Genf, St. Bernhard, Karlsruhe, Ittendorf, Weischlitz, Erlangen, München, Kremsmünster, Warschau und Moskau.

Zum ersten Male finden wir in diesem Jahrgange Zusammenstellungen über die Dauer und Grösse der Abweichungen in demselben Sinne für Barometer und Thermometer, welche Zusammenstellungen die Grundlage zu wichtigen Untersuchungen über die Erhaltungstendenz des Wetters bilden.

Der Jahrgang 1854 enthält die Beobachtungen aus Paramaribo (1851 bis März 1854) und eine Uebersicht des Klimas von Surinam, 1855 Beobachtungen von Buitenzorg auf Java (1. Juli 1848 bis December 1854), von der Insel Decima bei Nagasaki, von Tripolis und Tunis, 1856 von Amboina, eine Uebersicht des Klimas von Nagasaki etc.

Im Jahrgange 1856 finden wir zum ersten Male Normalwerthe der Dekaden mit ausführlicher Auseinandersetzung der Methode für die Ableitung derselben mit Rücksicht auf gleichzeitige Abweichungen an anderen Orten. Seite 335 sind die Ziele des Instituts deutlich ausgesprochen, welche dahin gehen, das Gebiet immer mehr zu erweitern und Einigkeit in den Beobachtungen und Veröffentlichungen möglichst zu befördern, anzustreben sei die Vereinigung aller gleichzeitigen Beobachtungen der ganzen Erde oder doch eines grossen Theiles in einer einzigen Tabelle.

[1]) Vgl. Pogg. Ann. IV. Erg. Bd. und van Bebber: Handbuch der ausübenden Witterungskunde, I. Theil, Seite 286.

Im Jahre 1855 und 1856 war die Beziehung des Luftdrucks zum Wind von Buys Ballot noch nicht erkannt, wenn auch (1855) ausdrücklich bemerkt wird, „dass das Vorwalten der nördlichen und westlichen Windrichtung mit dem Umstande gut übereinstimmt, dass der Barometerstand auf den Orkneys um 10 mm über dem Mittel, in Königsberg und Dorpat unter demselben lag.“ Im Jahre 1857 wurde das Gesetz erkannt, und im September der Kgl. Akademie der Wissenschaften in Amsterdam und den Comptes Rendus mitgetheilt. In dem Jahresberichte 1857 treten daher die Barometerabweichungen erst deutlicher in den Vordergrund, als in den vorangehenden Jahrgängen. Die Regel, wie sie 1857 von Buys Ballot ausgesprochen wurde, heisst: „Der kommende Wind wird das Centrum der Depression zur Linken haben, ungefähr unter einem Winkel von 90°.“ Ebenso fand Buys Ballot, dass die Windstärke abhängig ist von der Luftdruckdifferenz, so dass einem grösseren Luftdruckunterschiede ein stärkerer Wind entspricht. Die allgemeine Begründung gab Buys Ballot im Frühjahr 1860 ohne auf die Reibung Rücksicht zu nehmen und sich des Beispieles eines „Trichters“ bedienend, welches Beispiel später häufiger in Anwendung kommt.[1])

Der Jahrgang 1858 enthält eine Uebersicht der 10jährigen Beobachtungen für Utrecht und andere Stationen, so dass diese eine Klimatologie der Niederlande repräsentirt. Im Jahrgange 1859 werden ungewöhnliche Witterungserscheinungen (Gewitter, Stürme etc.) ausführlich beschrieben, eine Einrichtung, die in den folgenden Jahrgängen immer mehr in den Vordergrund tritt.

Im Juni 1860 wurden die Sturmwarnungen in den Niederlanden eingeführt und so eine Idee, welche Buys Ballot auf der Naturforscherversammlung in Bonn (1858) auf das Bestimmteste ausgesprochen hatte, zur Durchführung gebracht.

Das starke Anwachsen des Materials gab im Jahre 1866 Veranlassung, für jedes Jahr zwei Bände herauszugeben, so dass der I. Theil die inländischen, der II. hauptsächlich die ausländischen Beobachtungen enthielt. Der erste Theil ist erschienen bis 1885 incl., der zweite bis 1877, mit Ausnahme von 1874 und 75; 1878 II folgt noch in diesem Jahre. Um von dem Umfange dieser Publikation und dem darin niedergelegten Material eine angenäherte Vorstellung zu erhalten, geben wir nachstehend das Inhaltsverzeichniss dieser beiden Bände hier wieder.

I. Theil, 1885 (37. Jahrgang, Utrecht, Kemink u. Zoon, 1886): Meteorologische Beobachtungen in den Niederlanden, vollständige Terminbeobachtungen und Temperatur- und Barometerabweichungen an 7 Stationen (Groningen, Helder, Utrecht, Leeuwarden, Tilburg, Vlissingen und Maastricht) (Seite 1—192); Witterungsberichte für jeden Monat nach Mittheilungen von einigen Freunden der Meteorologie, Beobachtungen über Polarbanden etc. (S. 193—245); Uebersicht für 1885, enthaltend ausser den meteorologischen Daten die Resultate der absoluten magnetischen Bestimmungen, phänologische und agronomische Beobachtungen (245—263); Beobachtungen auf dem niederländischen Consulat Djeddah (S. I—XXI); Beobachtungen in Paramaribo (S. XXI—XXXII); eingetroffene Berichte und Zeitschriften (S. XXXIII bis XLIII).

---

[1]) Ausführliches über die Prioritätsfrage bezüglich des barischen Windgesetzes findet sich in meinem Handbuche der ausübenden Witterungskunde. Bd. I, Seite 287 ff. Buys Ballot schreibt mir, dass er mit Prof. Ferrel eine Correspondenz angefangen hat und aus dem ihm darauf zugesandten Reprint of the Professional papers XII p. 14, Washington 1882, ersehen hat, dass Prof. Ferrel wirklich zehn Monate früher aus denselben Betrachtungen (siehe Ber. Register Seite 69), nur nicht mit statistischen Belegen, die Regel abgeleitet hat.

II. Theil, 1877 (26. Jahrg. ibid.): Abweichungen auf der nördlichen Hemisphäre (S. 1—222); Summen der Temperatur- und Barometerabweichungen[1]) der nördlichen Hemisphäre für Dekaden oder ganze Monate für Stationsgruppen (S. 223—227); Abweichungssummen zur Charakterisirung der Veränderlichkeit der Temperatur und des Luftdrucks, nach der geographischen Lage geordnet (S. 228—236); Tägliche Regenmengen für Europa (S. 237—286); Monatliche Regenmengen nach Stationsgruppen (S. 287—292). —

Das zweite Hauptcapitel des Bered. Reg. umfasst eine Auseinandersetzung über die meteorologischen Beobachtungen in den Niederlanden und auf dem Festlande. In dem ersten Abschnitt dieses Capitels werden die einzelnen Instrumente, ihre Aufstellung und Vergleichungen, in dem 2. die Beobachtung und Bearbeitung der einzelnen Witterungserscheinungen, und in dem 3. die Wechselwirkung der einzelnen meteorologischen Faktoren in Beziehung auf die Publikationen besprochen.

Bei der Temperatur wird Rücksicht genommen auf ihre tägliche und jährliche Periode, auf Zeiträume gleicher Abweichungen und auf die Veränderlichkeit derselben; beim Luftdruck kommen in Betracht der tägliche und jährliche Gang, die Abweichungen mit Rücksicht auf ihre Dauer, Grösse und Grenzen.[2])

Recht interessant und vielseitig sind die Gesichtspunkte, mit welchen die Wechselwirkung der einzelnen meteorologischen Faktoren betrachtet werden: Barometerstand und Wind, Windrosen, Wind und Regen, Wind und Wetter überhaupt, Barometerstand und Temperatur, Barometerstand und andere Erscheinungen, graphische Darstellung von Witterungszuständen, simultane Wetterbeobachtungen.

Das dritte Hauptcapitel beschäftigt sich mit maritimer Meteorologie: Bearbeitung der Beobachtungen zur See, Bestimmung der besten Seewege, Sicherheit des Seeverkehrs, Temperatur der Seeoberfläche und Barometerstände, Beobachtung der herrschenden Winde, unvollständige Beobachtungen, Bemerkungen zum Verständnisse der Tabellen und Karten.

Den Schluss des Buches bildet eine Liste der vom Institut ausgegebenen Werke. —

In dem Vorhergehenden habe ich die Reichhaltigkeit und Vielseitigkeit der Veröffentlichungen des niederländischen meteorologischen Instituts nur andeuten wollen, ohne auf detaillirte Angaben einzugehen. Insbesondere möchte ich noch aufmerksam machen auf die vielen im vorliegenden Buche verstreuten interessanten Bemerkungen, die häufig von historischer Wichtigkeit sind, oder Ideen enthalten, welche heut zu Tage nicht selten als neu auftreten. Vor allem bewundern wir die ausserordentliche Arbeitsleistung des Instituts und insbesondere die Rührigkeit seines Leiters, welcher die grossen Ziele, die er sich gesteckt hatte, mit unermüdlicher Ausdauer verfolgte und grösstentheils auch erreichte. —

---

[1]) Ueber die Berechnung dieser Summen vergl. Oesterr. Zeitschr. f. M. 1881, S. 237.

[2]) Interessant ist in dieser Hinsicht die Arbeit des Dr. Paul Perlewitz, welcher in seiner wissenschaftlichen Beilage zum Programm des Sophien-Realgymnasiums Berlin 1886 die Temperatur-Abweichungen und Schwankungen, ohne die Niederländischen Publikationen und Schwankungen gekannt zu haben, wesentlich dieselben Verhältnisse untersucht hat, aber nur für Berlin allein, nicht so wie Buys Ballot auch für andere Europäische Stationen. Vergl. Versl. en Meded. der Kon. Akad. van Wetenschappen. Amsterdam. Serie II deel. IX en X und Archives Neerlandaises XV, XVI u. ff. B.

Kleinere Mittheilungen.

Klima von Temir-Chan-Schurá, Dagestan, Kaukasus. Indem ich hier die Zahlenresultate meiner fünfjährigen Beobachtungen 1881—85 in Temir-Chan-Schurá vorlege, erlaube ich mir, einige Bemerkungen hinzuzufügen.

Die Station liegt in dem hochgelegenen Theil der Stadt, letztere auf einer sich nach Norden senkenden Hochebene, 450 m über dem Meer, die im Osten durch ein tief eingeschnittenes Thal von einem Höhenzug getrennt wird, der zwischen Schurá und dem Ufer des Kaspischen Meeres hinzieht. Nach Süden und Westen treten höhere Berge, nördliche Ausläufer des östlichen Kaukasus, bis auf wenige Meilen an die Stadt heran. Kleinere Berge liegen im Südwesten und Westen ganz in der Nähe der Stadt, so dass aus diesen Richtungen selten Winde auftreten.

Die grosse Nähe der Berge und die Lage der Stadt auf der Nordseite des Gebirges beeinflussen natürlich das Klima von Schura in hohem Grade. Diesem Einfluss ist nicht nur die grosse Zahl der nebeligen und trüben Tage zuzuschreiben, sondern auch manche plötzliche Temperaturschwankung, von der wir überrascht zu werden pflegen. Schon im Jahre 1880, als die Station noch nicht functionirte, fiel Anfangs October Schnee bei Nachtfrost, während darauf noch lange warme Witterung herrschte und die Kälte erst im Januar 1881 eintrat. — Solche verfrühte kalte Luftströmungen im Herbste folgten auch in den Jahren 1881, 1882 und 1883, besonders auffällig in letzterem, welches einen sehr warmen Sommer, doch mit viel Regen hatte.

Umgekehrt traten aber auch ebenso unerwartet zwischen Frost warme Tage ein, denen ebensowenig, wie den angeführten kalten, lange Dauer beschieden ist. Derartige plötzliche Erwärmung beobachtete ich dreimal, und zwar jedesmal in den Abendstunden:

Datum		7^h a. m.		1^h p. m.		9^h p. m.	
1881	17. Jan.	0.3°	(still)	12.5°	(S 1)	**18.2°**	(S 6)
	18. „	— 1.2	(NW 10)	— 3.4	(NW 20)	— 6.2	(still)
1884	14. „	0.4	(still)	10.1	(SE 2)	**14.6**	(SE 4)
	15. „	2.3	(still)	0.1	(NNW 2)	— 2.2	(NNW 2)
	16. „	— 2.5	(still)	— 1.1	(E 2)	— 0.7	(E 2)
1884	22. Nov.	3.2	(SW 4)	8.8	(SW 2)	**16.6**	(S 4)
	23. „	6.2	(WSW 1)	6.4	(NW 10)	1.4	(N 1)
	24. „	— 2.8	(still)	0.2	(SW 2)	2.6	(SE 6)

In allen drei Fällen war der Unterschied gegen die vorangehende Temperatur und vor allem gegen die erwartete Abendtemperatur ausserordentlich gross.[1])

Frost im Mai (— 0.3 °) kam nur einmal (1884) vor; sonst sinkt das Mai-Minimum nicht unter 6—8 ° C.

Von den 5 Jahren war eines kühl und feucht (1881), zwei mässig (1884 und 1885) und zwei mit sehr heissem Sommer und sehr kaltem Winter (1882/83 und 1883/84).

Im Mittel aus allen Beobachtungen, wie auch in jedem einzelnen Monat hat die Mittagsbeobachtung (1^h p.) mehr und stärkeren Wind, als die beiden anderen Stunden (7^h a. und 9^h p.), und der Sommer mehr als der Winter. Besonders auffällig tritt dieses in den beiden Jahren mit heissem Sommer auf. Aber auch in den übrigen Jahren zeigt sich folgende Sonderbarkeit: An heissen Sommertagen ist morgens die Luft ganz ruhig, von 8 oder 9 Uhr an erhebt sich SE oder SSE, der bis gegen 2 oder 3 Uhr nachmittags zunimmt, dabei nicht selten die Stärke 10 bis 14 m. p. s. erreicht, und dann zum Abend immer schwächer wird. Die Mehrzahl der Gewitter fällt in die Nachmittagsstunden. Die Abende und die Nächte sind im Sommer gewöhnlich ganz ohne Wind.

Selten, dass auf den SE ein NW folgt; tritt dieser aber ein, so ist er von bedeutender Stärke. Wochenlang wiederholt sich unter Tags dieser Luftzug vom Kaspischen Meer her, ohne dass ein Zurückfliessen der Luft zu bemerken wäre. — Im Allgemeinen hat Schura wenig und schwache Winde und die starken Winde halten nie lange an.

Besonders im Vergleiche mit so windigen Orten, wie z. B. Tiflis oder Kutaïs, erscheint Schura als sehr still. Obschon NW-Wind viel seltener auftritt, als SE, so ist er doch ge-

[1]) Aus dieser Schilderung sowie aus dem Auftreten der plötzlichen Erwärmung bei Südwind und aus der Lage von Temir-Chan-Schurá scheint hervorzugehen, dass man es hier mit einem Föhn zu thun hat. D. Red.

wöhnlich stärker als dieser und bringt die meisten Niederschläge. Die Gewitter kommen beinahe ausschliesslich aus Westen, die Hagelschläge aus SW. Die Hagelkörner erreichen selten die im Süden des Kaukasus vorkommende Grösse von Nüssen oder gar darüber; dagegen fallen sie gewöhnlich sehr reichlich.

Was die Niederschläge betrifft, so ist deren Vertheilung über das Jahr nicht gerade günstig für die Landwirthschaft. Mit Ausnahme des Jahres 1881 hatte jeder Sommer eine lange regenlose Zeit zwischen den Güssen Ende des Frühjahrs und den Herbstregen, Mitte August und Anfang September. Die Folge dieser langen Sommerpausen des Regenfalls ist die, dass ohne künstliche Bewässerung nicht nur kein Gemüsebau möglich ist, sondern dass auch die Feldfrüchte, die Reben und die Obstbäume gewöhnlich sehr von der Dürre zu leiden haben.

Von aussergewöhnlichen Erscheinungen ist nur noch das Erdbeben vom 19. Juli 1882 zu erwähnen, das manchen Gebäuden Schaden brachte; zwar will man später noch einige andere Erdbeben beobachtet haben, welche jedoch — wenn ihr Auftreten überhaupt nicht problematisch ist — keinen Schaden anrichteten.

Temir-Chan-Schurá (Dagestan, Kaukasus).

Heinrich Kiefer,
Lehrer an der Realschule.

Klima von Temir-Chan-Schurá, Dagestan. 42° 49.4′ N. Br. 47° 7.1′ E. L. v. G. Seehöhe 460 m. — Lustrum 1881—85.

	Temperatur						Absolute Feuchtigkeit			Relative Feuchtigkeit			Bewölkung	Regenwahrscheinlichkeit
	Mittel	Mittleres tägl. Min.	Mittleres monatliches		Absolutes		Mittel	Mittleres monatliches		Mittel	Mittleres monatliches			
			Max.	Min.	Max.	Min.		Max.	Min.		Max.	Min.		
Dez.	1.2	-2.6	15.1	-11.9	20.1	-19.7	4.2	6.4	1.6	82	100	33	6.5	0.16
Jan.	-2.9	-7.1	11.4	-16.4	18.2	-25.4	3.0	4.8	1.0	79	99	29	5.7	.17
Febr.	-2.0	-5.4	9.2	-13.0	14.0	-19.0	3.3	5.7	1.4	82	100	41	7.2	.24
März	2.8	-1.1	16.7	-7.3	19.4	-9.0	4.3	7.0	1.9	77	99	29	6.6	.24
April	8.8	4.3	23.8	-1.8	29.0	-3.7	6.1	9.1	3.6	73	99	27	6.8	.37
Mai	16.9	10.8	27.6	5.6	30.3	-0.3	8.9	13.4	4.9	64	98	27	5.3	.36
Juni	20.3	13.6	31.7	8.6	34.7	5.3	11.2	15.3	6.1	65	99	30	5.5	.45
Juli	23.3	15.9	33.5	10.9	35.7	9.2	12.3	17.0	7.1	60	94	24	4.2	.29
Aug.	22.0	15.8	33.3	11.3	34.7	8.9	13.0	18.2	7.5	68	96	24	5.2	.31
Sept.	16.2	10.8	28.1	3.7	33.3	1.2	9.9	16.1	5.5	73	98	31	4.9	.32
Okt.	11.2	6.7	27.6	-1.7	30.8	-4.9	7.6	12.8	3.6	78	99	28	5.8	.22
Nov.	5.2	0.9	17.8	-6.2	20.7	-10.1	5.2	8.4	2.7	80	100	34	6.2	.19
Jahr	10.2	5.2			35.7	-25.4	7.4			73			5.8	.28

	Regenmenge						Zahl der Tage mit									
	Mittel		Max. in 24 Stunden				Niederschlag	Schnee	Hagel	Graupeln	Nebel	Gewitter	Sturm	Bewölkung		Max. ∠ 0° C.	Min. ≦ 0° C.
			mittleres		absolutes									∠ 2 heiter	∠ 8 trübe		
	mm	%	mm	%[1])	mm	%[1])											
Dez.	10	1.9	5	1.0	6.9	1.4	4.8	2.8	—	0.8	6.4	—	0.4	3.8	13.2	5.2	17.4
Jan.	11	2.3	4	0.9	5.4	1.1	5.4	5.2	—	—	5.2	—	1.2	5.6	10.0	13.2	29.4
Febr.	19	3.9	7	1.5	21.1	2.2	6.8	5.6	—	0.8	7.2	—	0.4	1.6	13.4	11.0	25.0
März	24	4.9	12	2.4	23.9	4.9	7.4	4.6	—	1.0	6.0	—	0.8	2.8	13.2	3.2	16.6
April	30	6.1	10	2.0	18.7	3.8	11.0	1.0	0.4	—	4.2	0.4	0.4	2.2	12.8	—	1.6
Mai	55	11.2	21	4.2	36.7	7.5	11.0	—	1.6	—	0.2	5.2	0.8	4.8	6.8	—	—
Juni	90	18.3	24	4.9	28.8	5.8	13.4	—	0.8	—	0.2	6.4	0.8	2.8	6.2	—	—
Juli	43	8.8	19	3.8	31.8	6.5	9.0	—	—	—	—	4.6	0.6	8.0	3.4	—	—
Aug.	84	17.1	28	5.6	52.6	10.7	9.6	—	0.6	—	0.6	5.8	0.2	6.0	6.8	—	—
Sept.	57	11.9	24	4.8	47.0	9.5	9.6	—	—	—	1.0	1.8	0.6	7.0	6.6	—	—
Okt.	51	10.4	23	2.4	39.1	7.9	6.8	1.2	—	—	3.0	—	0.6	6.2	11.0	0.2	1.2
Nov.	16	3.2	7	1.4	14.0	2.8	5.8	2.6	—	0.2	4.4	—	—	4.6	10.8	1.0	8.2
Jahr	492	100			52.6	10.7	100.6	23.0	3.4	2.8	38.4	24.2	6.8	55.4	114.2	33.8	99.4

[1]) der Jahressumme.

Mittlere Häufigkeit der Winde in % nach täglich 3 Beobachtungen.

	still	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
Dez.	57.8	3.2	0.4	3.4	0.9	5.6	1.7	11.6	2.6	2.2	1.5	0.9	0.2	3.0	0.0	3.7	1.3
Jan.	64.9	1.3	0.2	3.0	0.2	3.2	0.6	11.2	0.4	3.2	0.9	0.6	0.6	2.6	0.9	3.2	2.8
Febr.	57.2	1.4	0.2	1.9	0.9	2.6	1.7	16.4	2.6	4.2	1.7	1.9	0.5	1.9	0.7	3.3	0.9
März	50.5	2.2	0.4	3.4	0.4	6.0	1.7	22.2	2.2	3.9	0.0	1.3	0.2	1.3	0.0	2.6	1.7
April	48.2	3.8	0.7	7.6	1.6	4.2	2.4	17.1	2.4	1.1	0.7	1.1	0.0	0.4	0.0	5.8	2.9
Mai	46.2	1.1	1.5	5.6	3.0	6.5	2.6	17.8	2.6	2.1	0.4	0.9	0.4	1.3	0.6	3.9	3.5
Juni	40.9	6.4	1.6	4.2	1.6	5.1	0.9	16.2	2.4	2.2	0.2	1.8	1.6	2.7	0.2	8.7	3.3
Juli	32.5	4.3	1.3	5.8	1.5	6.7	3.4	20.9	4.1	6.9	0.2	0.9	0.4	1.5	1.3	6.9	1.5
Aug.	40.9	4.9	2.2	9.9	1.1	6.2	1.1	11.6	3.2	3.9	0.6	1.5	0.6	2.8	0.9	7.3	1.3
Sept.	45.8	5.6	2.2	4.7	0.7	2.9	1.8	18.9	1.6	3.7	0.2	0 7	0.7	2.7	0.7	5.8	1.6
Okt.	55.1	3.7	0.6	3.0	0.6	3.4	2.2	16.6	2.8	2.6	0.4	0.6	0.2	3.0	0.9	3.4	0.9
Nov.	57.1	3.8	0.4	1.6	0.2	7.3	1.6	15.8	2.9	2.7	0.2	1.3	0.7	1.3	0.0	2.2	0.9
Jahr	49.7	3.5	1.0	4.5	1.1	5.0	1.8	16.3	2.5	3.2	0.6	1.1	0.5	2.0	0.5	4.7	1.9

Pentaden-Mittel der Temperatur für 1881–1885.[1])

Nr.		Mittel-Temp.	Mittl. tägl. Min.	Bewölk.	Nr.		Mittel-Temp.	Mittl. tägl. Min.	Bewölk.	Nr.		Mittel-Temp.	Mittl. tägl. Min.	Bewölk.
1	Jan. 1.—5.	-2.2	-7.6	3.2	25	Mai 1.—5.	13.8	8.8	6.6	50	Sept. 3.—7.	19.5	12 7	3.1
2	6.—10.	-3.4	-8.1	4.4	26	6.—10.	16.0	9.5	3.5	51	8.—12.	16.6	12.1	5.5
3	11.—15.	-2.7	-6.4	7.1	27	11.—15.	16.4	10.2	5.4	52	13.—17.	15.8	9.6	4.6
4	16.—20.	-4.5	-8.2	7.2	28	16.—20.	18.4	11.4	4.6	53	18.—22.	15.2	10.3	6.0
5	21.—25.	-2.5	-7.2	6.3	29	21.—25.	18.2	11.8	5.2	54	23.—27.	13.0	8.1	5.5
6	26.—30.	-2.4	-7.4	5.4	30	26.—30.	18.5	12.4	6.1	55	28.—2.	14.9	10.4	5.4
7	Febr. 31.—4.	-1.6	-4.5	8.2	31	Juni 31.—4.	17.9	12.2	6.9	56	Okt. 3.—7.	13.4	9.4	6.6
8	5.—9.	-2.6	-6.4	5.6	32	5.—9.	18.3	12.1	5.7	57	8.—12.	10.9	6.7	6.9
9	10.—14.	-2.2	-5.3	8.4	33	10.—14.	20.7	13.8	4.8	58	13.—17.	10.5	4.8	5.3
10	15.—19.	-2.8	-6.2	7.3	34	15.—19.	20.3	13.0	4.6	59	18.—22.	10.3	5.8	5.8
11	20.—24.	-1.8	-5.9	6.7	35	20.—24.	20.4	14.5	5.2	60	23.—27.	10.5	6.6	6.0
12	25.—1.	-0.1	-3.0	7.2	36	25.—29.	21.5	15.5	6.0	61	28.—1.	9.1	4.2	4.3
13	März 2.—6.	1.4	-1.8	7.4	37	Juli 30.—4.	21.9	14.8	5.4	62	Nov. 2.—6.	6.4	2 5	6.8
14	7.—11.	3.7	-0.4	6 8	38	5.—9.	21.9	14.4	5.4	63	7.—11.	4.9	0.4	5.7
15	12.—16.	1.3	-2.0	7.3	39	10.—14.	22.3	15.9	4.7	64	12.—16.	5.8	1.6	7.3
16	17.—21.	0.9	-3.5	5.4	40	15.—19.	23.4	15.4	3.7	65	17.—21.	4.8	0.4	5.6
17	22.—26.	3.2	0.0	7.7	41	20.—24.	23.7	16.0	3.2	66	22.—26.	4.4	-0.3	4.5
18	27.—31.	6.4	1.5	4.7	42	25.—29.	25.6	18.3	4.5	67	27.—1.	3.8	0.4	7.2
19	April 1.—5.	6.8	3.0	6.7	43	Aug. 30.—3.	25.7	17 9	2.7	68	Dez. 2.—6.	2.6	-1.2	5.4
20	6.—10.	6.1	2.5	8.0	44	4.—8.	24.0	17.8	6.3	69	7.—11.	3.0	-1.1	6.1
21	11.—15.	8.2	3 7	7.2	45	9.—13.	21.4	15.1	5.5	70	12.—16.	1.5	-2.0	7.0
22	16.—20.	10.9	5.5	5.9	46	14.—18.	20.0	14.3	6.1	71	17.—21.	-1,3	-5.1	6.6
23	21.—25.	10.6	5.8	6.7	47	19.—23.	21.9	15.6	4.9	72	22.—26.	-0.4	-4.0	7.5
24	26.—30.	10.2	5.3	6.3	48	24.—28.	21.1	15.4	4.8	73	27.—31.	0.7	-2.8	6.6
					49	29.—2.	20.8	15.1	3.7					

Die Eröffnung der Sonnblick-Warte, der höchsten meteorologischen Station in Europa, fand am 2. September d. J. statt. Obwohl wir nach einiger Zeit eine eingehende Beschreibung derselben bringen werden, glauben wir doch eine kurze Nachricht über das erfreuliche Ereigniss unsern Lesern schon jetzt schuldig zu sein, und theilen ihnen darum einige Auszüge aus Zeitungen und Briefen hier mit.

„Unter den vom Tauernhauptkamme nördlich abstreichenden Thälern hatte in früheren Zeiten die Rauris die grösste Bedeutung. Denn um die Wende des 15. Jahrhunderts blühte hier der Bergbau auf edle Metalle und ernährte eine zahlreichere Bevölkerung, als in irgend einem der Nachbarthäler. Ueberdies ging von Wörth eine sehr belebte Salzstrasse über das Hochjoch nach Heiligenblut, welche auch in hohem Grade beitrug, den Bewohnern zu Wohlstand zu verhelfen. Seitdem der Salzhandel ganz, der Bergbau fast aufgehört hat, ist die Rauris von ihren Nachbarn Gastein und Fusch überflügelt worden; dennoch zeigt sich die einstige Blütheperiode in kulturellem Sinne noch immer nachwirkend. Die Bewohner sind intelligent, und überall herrschen Nettigkeit und Sauberkeit. Ackerbau und Viehzucht sind heute die Hauptnahrungsquellen der Bewohner, und allgemach gewinnt auch der Fremdenverkehr an Bedeutung. Denn die Rauris besitzt in der Kitzlochklamm und in dem herrlichen Thalschlusse von Kolm-Saigurn kostbare Perlen alpiner Hochgebirgsschönheit, und

[1]) Zum Vergleich ist die mittlere Bewölkung (Skala 0—10) desselben Zeitraums beigefügt.

die Wanderung bis zum Kolm, während welcher sich die Gletschergipfel vom Sonnblick bis zum Schareck langsam entrollen, ist so genussreich, wie die Durchwanderung irgend eines Tauernthales. Ja, es fehlt sogar nicht an netten Ueberraschungen, wie die Theilnehmer an der Sonnblick-Feier, als sie am 1. September die Rauris passirten, erfuhren. Als sie in die uralte Bodenhausalm kamen, handhabte nämlich eine alte Sennerin daselbst gerade — das Telephon.

Von der Alm aus wurde nach kurzer Wanderung durch Lärchenwald und Heidelbeergebüsch Kolm-Saigurn erreicht, wo Rojacher, der Held des Tages, in liebenswürdigster Weise die Honneurs machte. Ignaz Rojacher ist weit und breit bekannt unter dem Namen „der Kulm-Naz", und zu seinem naturwüchsigen, kernhaften Wesen passt die Benennung gut; er gehört unzweifelhaft zu den populärsten Persönlichkeiten des Salzburger Landes. Herr Rojacher, der sich vom Bergknappen zum Pächter und dann zum Besitzer des Rauriser Goldbergwerks — des höchsten Bergwerks in Europa — emporgearbeitet und in die Bergeinsamkeit die neuesten Errungenschaften der Technik — Drahtseilbahn, Telephon und elektrisches Licht — eingeführt hat, ist auch der Schöpfer dieser Hochwarte; ohne seine bewundernswerthe Thatkraft und Intelligenz wäre der längstgehegte Wunsch der Meteorologen, auf einem der Gipfel des Hauptkammes der Alpen, weit über der Schneelinie ein freigelegenes Observatorium zu besitzen, vielleicht noch lange unerfüllt geblieben. Durch das Zusammenwirken des Deutschen und Oesterreichischen Alpenvereins, der Oesterreichischen Meteorologischen Gesellschaft und verschiedener Körperschaften und Privatpersonen sind die Geldmittel zusammengekommen, welche die besonders günstige Kombination der Umstände im Rauriser Hochthal auszunutzen gestatteten und mit seinen 25 Knappen hat Rojacher die äusserst schwierige Aufgabe, auf der Spitze des Sonnblicks ein festes, dauernd bewohnbares Haus zu errichten, im Laufe dieses Sommers glücklich gelöst.

Die Eröffnungsfeier am 2. September begann mit einer vor dem festlich geschmückten Hause von Rojacher auf Kolm-Saigurn bei wolkenlosem Himmel abgehaltenen Messe. »Nach der Ceremonie begann die Fahrt mit dem Aufzuge, welcher in der Mitte des von Schareck, Sonnblick und Hochnarr gebildeten, von zahlreichen Wasserfällen durchrauschten Felscircus mit einer Steilheit nach oben führt, welche der des daneben tosenden Wasserfalles wenig nachgibt. Der Aufzug besteht im Wesentlichen aus einem durch viereckige Holzbalken gebildeten Schienenpaar, auf welchem viereckige Kasten (Hunde) mittelst Rädern so laufen, dass untere Fortsätze an der Innenseite der Schienen anliegen und das Ausspringen verhüten. Gefördert werden die Hunde durch ein herablaufendes Drahtseil, welches oben beim Aufzugshause über ein riesiges Rad auf- und abgewickelt wird. Von Kolm sind gerade die zwei längsten und steilsten Absätze der Bahn sichtbar, und man sieht während des Aufzuges die Personen in dem Wägelchen aus der horizontalen in eine fast vertikale Stellung übergehen — ein sehr schwindelerregender Anblick. Fährt man dann selbst, so ist es jedoch vorwiegend der Gedanke, dass das Seil reissen könnte, welcher irritirt und selbst durch die Erwägung, dass der Aufzug nun seit einem halben Jahrhundert prompt funktionirt, nicht abgewiesen werden kann.

Während der Auffahrt entrollt sich im Norden über der grünen Rauris das Panorama der Kalkalpen vom ewigen Schneeberg bis zum steinernen Meer und den Loferer Steinbergen mit einer Raschheit, wie in einem Luftballon; steigt man dann die kurze Strecke zum Knappenhause empor (Kolm-Saigurn 1600 m, Aufzugsmaschine 2177 m, Knappenhaus 2341 m, Sonnblickgipfel 3100 m), so kommt im Süden der Goldberggletscher mit seiner Umrandung, den Gipfeln des Alteck, des Sonnblick und des Hochnarrr allmählich zur Erscheinung — eine hochalpine Scenerie von überwältigender Schönheit. In grossem Bogen wurde nun der Gletscher und sein Firnfeld überschritten und der Sonnblick, dessen trümmerbesäte Gipfelhänge mit dem Thurme in den letzten 1½ Stunden konstant sichtbar bleiben, verhältnissmässig leicht erstiegen.

Rojacher hat den Thurm und das anstossende Haus in zweckmässigster Weise gebaut und zwei Drahtleitungen über den Gletscher gelegt — eine auf Stangen zum Kolm und eine zweite unmittelbar auf dem Gletscher liegende Rück- oder Erdleitung zu einem kleinen See. Das Telephon fungirt mit vollkommener Sicherheit, und die tägliche Berichterstattung nach Wien hängt einzig nur mehr von der Errichtung der Telegraphen-Linie Rauris-Lend ab.[1])

Nach der Eröffnungsfeier, zu welcher auch der Touristen-Club ein Telegramm schickte, erklärte Dr. Kostlivy den Anwesenden die wissenschaftliche Einrichtung der Station. Sie ist eine solche erster Ordnung und umfasst ausser dem Anemometer (Windmesser) im Thurmknaufe ein Kapeller'sches und ein Haak'sches Maximum- und Minimum-Thermometer, ein

[1]) Dieselbe dürfte nun vollendet sein. J. H.

Fortin'sches Barometer und ein Kopp'sches Haarhygrometer. Ferner an selbstregistrirenden Instrumenten einen Barographen, einen Thermographen, einen Hygrographen, endlich ein Schwarzkugel-Thermometer zur Messung der Sonnenstrahlung und einen Campbell-Stoke'schen Sunshine-Recorder zur Messung der Dauer des Sonnenscheines. Höchlichst befriedigt von dem Gesehenen, traten die Theilnehmer der Feier gegen 2 Uhr den Abstieg an, die meisten zum Kolm zum Festessen, Einige aber auch in die kleine Fleiss, nach Heiligenblut."[1])

„Ich war am 17. September noch ein zweites Mal auf dem Sonnblick — diesmal war die Tour des harten, glatten Eises wegen unangenehmer als das erste Mal (am 2. August. Damals war am Vortag viel Neuschnee bis Kolm herab gefallen, so dass man schon vom Maschinenhaus aus im Schnee ging). Durch die Nachsommerhitze seit Ende August war der Gletscher etwa bis 2900 Meter hinauf „aper" geworden und zeigte ungewöhnlich viele Spalten und Klüfte.

Die Station ist nun vollkommen ausgerüstet. Die Thermometer, der Thermo- und der Hygrograph, Max.-Min.-Thermometer befinden sich in der ersten Etage des Thurmes auf dessen Nordseite in einem Jalousiekasten. Da am 16. Regentag war und es oben geschneit hatte, so zeigten sich schon die ersten Spuren der später wohl grosse Schwierigkeiten (bei Schneestürmen aus Nord) befürchten lassenden Vereisung. Rojacher besorgt, und ich möchte ihm beistimmen, dass das ganze Gehäuse mit Schnee vollgestopft werden dürfte, nicht von unten herauf, denn der Thurm steht auf dieser Seite am Rande eines mehr als tausend Meter tiefen Felsabsturzes, sondern durch den in der Luft treibenden Schnee selbst. Wir müssen im ersten Winter erst Erfahrungen sammeln, wie den Störungen im Betrieb der Station zu begegnen sei, da keine Erfahrungen vorliegen aus solcher Höhe in der Gletscherregion. (Die Station Pikes Peak hat ganz andere klimatische Verhältnisse, viel weniger Niederschläge, viel trockenere Luft.)

Ich habe nach Thunlichkeit dem Beobachter Anweisungen gegeben, wie er in kritischen Fällen der Vereisung die Kontinuität der Aufzeichnungen am besten aufrecht erhalten dürfte. Reserve-Thermometer sind vorhanden.

In Betreff der Messung der Niederschläge haben wir uns bisher vergeblich den Kopf zerbrochen. Es dürfte wohl auch eine Preisausschreibung nichts fruchten!

Das Haus und der Thurm sehen sehr hübsch aus, für die Bewohnbarkeit der dem Beobachter angewiesenen Stube hege ich nun nicht mehr den geringsten Zweifel, obgleich Stimmen aus alpinen Kreisen dem Beobachter das Erfrieren voraussagten. Auch hält das Haus sicher den Stürmen Stand. Von unten gesehen ist es ganz merkwürdig auf diesem kühnen Felsgipfel, hoch über den ausgedehnten Gletscherfeldern, ein Haus zu sehen, aus dessen Schornstein gegen Mittag sich langsam die Rauchwölkchen erheben, ein Zeichen menschlichen Lebens auf dieser unwirthlichen Höhe. Noch stehen die Flaggenstangen von der Eröffnungsfeier und die Flaggen in den weissrothen Landesfarben wehen lustig im Winde.

Für längeren Aufenthalt eines Gelehrten zum Zwecke physikalischer Beobachtungen ist eines der Zimmer sehr wohnlich eingerichtet. Es wird sich hier Gelegenheit zu vielen interessanten Beobachtungen darbieten. —

Einen ausführlichen Bericht für die Zeitschrift verspreche ich sicher zu liefern; ich will nur gute Abbildungen abwarten, weil dies die Beschreibung kürzen lässt und viel deutlicher alles sagt, was die umständlichste Beschreibung nicht bieten könnte."[2])

Klima von Karlsburg. Unter dem Titel „Gyula-Fehérvár éghajlatának viszonyai" veröffentlichte Prof. J. Avéd seine 11jährigen Beobachtungen in extenso, welche er nach internationalem Schema in Karlsburg, einer kleinen Stadt im südöstlichen Hügellande Ungarns (Siebenbürgen. D. Red.), anstellte. Vorausgeschickt, um sie vor Untergang zu retten, sind die älteren Beobachtungen der Jahre 1843/45, 47/48, 60/62, und zwar Luftdruck und Temperatur in extenso, Wind und Hydrometeore in Monatsmitteln. Im Folgenden soll ein Auszug der neueren 11jährigen (1875 bis 1885) Beobachtungen mitgetheilt werden.

Karlsburg liegt in dem Thale der reissenden Maros, etwa 3—4 km vom Flusse entfernt. Das von NE mit einer sanften Neigung gegen SW gerichtete Hauptthal ist von etwa 400 m hohen Bergen umringt und bildet einen ca. 9 km langen und 6 km breiten Kessel mit Saatfeldern und Wiesen. Die Bergabhänge nehmen Weingärten, die Berge Weiden und Wälder ein. Die meteorologische Station selbst befindet sich auf einer, die Niederung etwa um 30 m überragenden, plateauförmigen Erhebung im W der Stadt in der Festung.

In Folge der Aenderung des Wohnplatzes des Beobachters erlitt die Aufstellung der

---

[1]) Aus einem Bericht von R. E. Petermann in der N. F. Presse.
[2]) Einem Privatbrief von Dr. J. Hann entnommen.

Instrumente eine dreimalige Aenderung. Die Exposition der Thermometer wurde zweimal gewechselt. Vor der Mitte des Jahres 1881 befanden sich dieselben mit ihrem Blechcylinder in einem freistehenden Holzjalousiekasten, seitdem mit der einfachen Blechbeschirmung neben einer Mauer 70 cm davon entfernt. Der Regenmesser war bis zur genannten Zeit am Dache der Psychrometer-Hütte aufgestellt, seitdem ist er auf einer Gartenmauer angebracht. Die Höhe der Thermometer war immer dieselbe, 1.7 m; die des Regenmessers ist dazumal auf der Gartenmauer 3.4 m. Die Windfahne befindet sich am Dache des alten astronomischen Gebäudes, welches auf einer Kirche erbaut ist und alle übrigen Gebäude weit überragt.

Die Seehöhe der Festung, welche sich auf die am Fusse der Sternwarte angebrachte Platte bezieht, beträgt nach dem Eisenbahn-Nivellement 243.6 m. Nach den 11jährigen (1875 bis 1884) Beobachtungen zu Budapest und Karlsburg ergiebt sich die Seehöhe des Barometers zu 250.6 m.

Bevor ich einige der Tabellen selbst mittheile, mögen hier einige Daten speciell angeführt werden. Die Beobachtungsstunden sind 7a., 2p., 9p.[1])

Luftdruck. Die absoluten Extreme sind 762.3 mm (15. Januar 1882) und 717.6 mm (12. Februar 1881), mithin beträgt die absolute Schwankung 44.7 mm; hingegen die der mittleren Extreme 35.1 mm. Das Mittel der Stunde 7a. übersteigt das Tagesmittel um 0.4 mm, das der Stunde 2p. bleibt um 0.3 mm zurück, und jenes der Stunde 9p. stimmt mit dem Tagesmittel $\left(\frac{7+2+9}{3}\right)$.

Temperatur. Die nach der Methode von Bloxam ausgeglichenen, und nach dem Vorgange Jelineks auf 24stündige Mittel reducirten Temperaturmittel sind für jeden Tag des Jahres und die einzelnen Pentaden mitgetheilt. Demnach stellt sich als kältester Tag der 11. Januar (— 6.7 ° C.), und als wärmster der 15. Juli (21.9 ° C.) heraus. Die kälteste Pentade ist die vom 11.—15. Januar (— 5.2 ° C.), die wärmste erstreckt sich auf den 15.—19. Juli (20.8° C). Der aufsteigende Ast der Wärmekurve schneidet die Horizontale der Mitteltemperatur (9.1 ° C.) am 8. April, der abfallende am 18. October. — Unter 0 ° steht die Temperatur vom 2. December bis zum 25. Februar. Die Zahl der Wintertage, an denen die Temperatur auch um 2p. nicht 0 ° übersteigt, schwankt zwischen 32 und 72. Der letzte Frost stellt sich im Mittel am 15. April, und der erste am 26. September ein; die Zahl der Frosttage schwankt zwischen 34 und 127. Die längste Frostperiode zählt 92 Tage (vom 19. Nov. 1881 bis 18. Febr. 1882), an welchen wenigstens bei einer Ablesung Grade unter 0 beobachtet wurden. — Die Zahl der Sommertage (bis 25 ° C. um 2p.) beziffert sich auf 36—86. — Die absoluten Extreme der Beobachtungstermine (Extremthermometer waren nicht in Verwendung) sind 38.8 ° C. am 23. August 1877, und — 24.5 ° C. am 23. Januar 1881; mithin betrug die absolute Schwankung 63.3 ° C.; hingegen jene der mittleren Monatsextreme aus den Terminbeobachtungen 53.4 ° C.

Feuchtigkeit. Das Maximum der absoluten Feuchtigkeit beträgt 24.0 mm (24. Juni 1875), das Minimum 0.3 mm (8. Januar 1881). — Das Mittel der Stunde 7a. ist 7.3, das der Stunde 2p. 8.0 und jenes der Stunde 9p. ist 7.7 mm. — Das mittlere Minimum der relativen Feuchtigkeit beträgt 22 pCt., das absolute 11 pCt. (6. August 1883). — Das Mittel ist 7a. 87 pCt., 2p. 65 pCt., 9p. 83 pCt.

Niederschlag. Die Jahressumme wechselt zwischen 775 mm (1877) und 500 mm (1880). Die grösste Monatssumme 180.3 mm fiel im Mai 1877. Das Maximum in 24 Stunden beträgt 62.8 mm (Junitag 1885).[2]) Einen völlig regenlosen Monat gab es nicht, jedoch Monate mit einem geringeren Niederschlag als 10 mm finden sich sieben; sie fallen auf die Monate Januar-März.

Wind. Die Windrichtung trägt ganz den Charakter des von NE nach SW sich erstreckenden Maros-Thales an sich, so dass die NE-Winde 34 und die SW-Winde 35 pCt. aller 8 Richtungen ausmachen. Nach der zehntheiligen Scala gab es im Ganzen 24 Fälle, wo der Wind die Stärke 7 erreichte. Solche Fälle kommen besonders im März vor, öfters im Früh-

---

[1]) Die allgemeinen Monatsmittel des Luftdrucks und der Temperatur sind die nach der Bessel'schen Formel berechneten. Die wirklichen Mittel 1875—85 sind folgende:

	Dec.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.
Luftdruck	41.0	44.2	41.4	38.2	36.3	38.1	38.3	38.3	38.8	40.3	40.6	41.3
Temperatur	— 2.0	— 4.5	— 1.5	3.9	11.0	15.2	18.9	20.4	19.7	15.3	9.8	2.7

[2]) Die abs. Maxima des Niederschlages in 24 Stunden sind:

Dec.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Jahr
25.1	24.8	22.2	12.0	16.4	30.2	62.8	50.8	39.6	46.0	31.4	22.0	62.8
(1877)	(1881)	(1877)	(1877)	(1875)	(1883)	(1885)	(1879)	(1881)	(1877)	(1885)	(1876)	(1885)

ling und Sommer, im Winter ist nur ein Fall verzeichnet. 16 Stürme kamen aus SW, 6 aus W und je einer aus NW und NE.

Gewitter. In den 11 Jahren schlug der Blitz am Beobachtungsorte sechsmal ein.

Klima von Karlsburg.
46° 4′ N; 23° 35′ E. v. Gr.; Seehöhe 250 m.
11jährige (1875—1885) Beobachtungen.

	Luftdruck mm				Temperatur °C.										Feuchtigkeit		Bewölkung
	Mittel	Mittlere Max.	Mittlere Min.	Schwankung	Mittel 24 St.	Mittel 7.	Mittel 2.	Mittel 9.	Mittlere Extreme Max.	Mittlere Extreme Min.	Schwankung	Absolute Extreme Max.	Absolute Extreme Min.	Schwankung	Abs. Mittel mm	Rel. Mittel %	Mitt. 10 th. Sc.
	700 +																
Dez.	40.7	53.0	23.9	29.1	—2.1	—3.3	0.2	—2.3	7.6	—13 5	21.1	13.4	—17.6	31.0	3.8	89	7.0
Jan.	44.5	55.1	30 9	24.2	—4.3	—6.5	—1.7	—4.8	6.0	—17.6	23.6	9.9	—24.5	34.4	3.0	86	6.2
Febr.	41.1	51.9	27.9	24.0	—1.8	—4.0	2.1	—1.9	9.6	—13.4	23.0	14.3	—23.8	38.1	3.7	85	6.0
März	38.5	50.0	26.3	23.7	4 2	0.4	8.8	3.2	18.2	—8.2	26.4	24.7	—15.6	40.3	4.8	76	6.0
April	36.0	44.7	25.7	19.0	10.7	7.6	16.3	10.1	24.7	0.4	24.3	31.4	—2 5	33.9	6.7	69	6.4
Mai	38.4	45 6	29.6	16.0	15.4	12.8	20.4	14.0	29.1	4.9	24.2	31.4	3.1	28.3	9 4	72	5.9
Juni	38.0	44.6	31.7	12.9	18.7	17.2	24.0	17.5	31 2	11.6	19.6	33.6	7.6	26.0	12 3	74	5.3
Juli	38.6	44.0	31.4	12.6	20.6	18.5	25.7	19.0	33.3	13.0	20.3	36.3	11.4	24.9	13.1	72	4.9
Aug.	38.5	44.5	31.0	13.5	19 4	17.0	25.5	18.1	32.3	12.3	20.0	38.8	10.3	28.5	12.2	71	4.1
Sept.	40.6	47.9	31.3	16.6	15.7	12.2	21.0	14.4	29.3	5.0	24 3	34.0	—0.3	34.3	10.3	78	5.0
Okt.	40.3	50.0	29 6	20.4	9.5	6.6	14.7	9.3	21.9	—0,2	22.1	27.2	—3.2	30.4	7.7	82	5.8
Nov.	41.6	51.7	27.7	24.0	3.0	0.7	6,0	2.3	13 5	—5.9	19.4	18.0	—12.4	30.4	5.0	87	6.4
Jahr	39.7	56.3	21.2	35.1	9.1	6.6	13.6	8.2	34.4	—19.0	53.4	38.8 (23. 8. 1877)	—24 5 (23. 1. 1881)	63.3	7.7	78	5.7

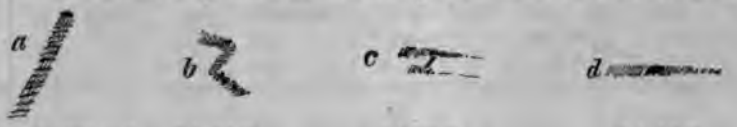
	Niederschlag				Tage mit						Häufigkeit der Winde in % Mittel								der Stillen Mittel	der Stürme > 5 (10 th. Sc.) Mittel
	Menge mm	Dichtigkeit	Wahrscheinlichkeit	Mt. Max. in 24 St. mm	Niederschlag[1]	Schnee[2]	Nebel	Reif	Hagel	Gewitter	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW		
					Mittel															
Dez.	33.0	4.0	0.27	11.8	8.3	6.2	6.9	3 4	0.0	0.0	9	40	1	3	5	32	1	9	1.4	0.9
Jan.	20.5	3.8	0.17	8.2	5.4	6 6	6 4	3.7	0.0	0.0	12	45	3	2	4	27	2	6	2.0	1.2
Febr.	22.3	4.0	0.20	8.8	5.6	5.3	4.7	4.8	0.0	0.0	7	41	1	5	4	33	4	5	2.4	2.4
März	23 0	2.8	0.26	5.7	8.2	6.5	1.4	3.9	0.1	0.2	7	33	3	5	6	37	5	5	1.7	3.3
April	45.1	4.6	0.33	11.7	9.9	1.0	0.9	0.6	0.5	0.9	7	32	3	6	4	37	5	6	2.1	2.6
Mai	77.2	6.7	0.37	20.1	11.5	0.0	0.5	0.5	0.3	4.5	6	27	2	7	7	38	5	8	2.2	2.8
Juni	100.2	7.3	0.46	28.0	13.8	0.0	0.5	0.0	0.3	7.8	5	24	2	8	6	41	4	10	1.4	1.9
Juli	78.9	8.6	0.30	27.1	9.2	0.0	0.7	0.0	0.1	7.4	6	20	2	5	7	43	8	9	1.6	2.5
Aug.	59.4	6.8	0.28	19.8	8.7	0.0	1.6	0.0	0.1	4.6	6	27	3	4	5	37	7	10	2.7	1.5
Sept.	59 3	7.0	0.28	24.6	8.5	0.1	3.9	0.6	0.1	1.6	7	37	1	4	5	35	4	7	1.8	0.7
Okt.	44.3	4.7	0.30	14.1	9.4	0 1	5.2	3.1	0.0	0.4	8	36	2	5	6	34	1	8	1.4	1.1
Nov.	31.9	3.8	0.28	11.2	8.5	3.8	7.8	6.5	0.1	0.0	11	40	1	4	4	28	3	9	1.1	0.9
Jahr	595.1	5 4	0.29	40.1	107.0	29.6	40.5	27.1	1.5	27 4	7	34	2	5	5	35	4	8	21.8	21.8

Kunszentmárton, 13. Juli 1886. Hegyfoky.

Grosses Meteor. Herr Capitain-Lieutenant Lender, erster Officier des chinesischen Flaggschiffes des Admirals Ting, berichtet „Taku-Rhede, den 20. April 1886“ an seinen Vater, Herrn Dr. Lender in Kissingen: „Am 12. April 3ʰ p. m. gingen wir nach Taku in See. Um 7ʰ 38ᵐ beobachtete ich ein ausserordentlich merkwürdiges Phänomen, welches bis 7ʰ 55ᵐ andauerte; der „Ting Yuen“ (Panzer-Corvette und Admiralschiff) befand sich zu der Zeit im Golf von Petschili in 38° 40′ Nord-Breite und 120° 22′ Ost-Länge, als aus einer Höhe von

[1]) Nur jene Tage mit mehr als 0.5 mm.
[2]) Alle Tage, auch mit der geringsten Schneemenge.

[illegible] ein Meteor in Form einer feurigen Kugel in etwas schräger Richtung herunter[illegible]. In etwa 4–5° Höhe und in WNW¾W (missweisend) mit fixsternartigem Glanze [illegible] um $7^h\,40^m$ weissglühend einen breiten, hellglänzenden Streifen bildete, der in der Richtung der Bahn lag, wie untenstehende Figur a) zeigt. Von $7^h\,40^m$—$7^h\,44^m$ nahm die Helligkeit nur sehr wenig ab, der Streifen aber verbreiterte sich oben und unten zu einer [illegible]-Form (siehe in der Figur b, c, d). Von $7^h\,48^m$ nahm der Glanz schneller ab, ins Gelbliche übergehend, von $7^h\,50^m$—$7^h\,54^m$ war es schliesslich nur noch eine helle Wolke, die allmählich erblasste und um $7^h\,55^m$ gänzlich verschwunden war. Ein Knall war beim Platzen nicht zu hören, ausserdem auch nichts zu sehen, was zur Erde gefallen wäre; sondern die ganze Kugel schien sich nach der Explosion in eine feurige Gasmasse verwandelt zu haben.«



$7^h\,40^m$, weifsglühend, $7^h\,44^m$, $7^h\,48^m$, $7^h\,50^m$.

Regenbeobachtungen auf den Inseln Dominica und St. Kitts (St. Christopher). So nahe uns Westindien durch den zunehmenden Verkehr gerückt erscheint, so finden sich in den verschiedenen Zeitschriften verhältnissmässig wenige, vereinzelte Publicationen von Beobachtungen aus diesen Gegenden, so dass es mir nicht uninteressant erscheint, einige während meines Aufenthaltes daselbst gesammelte Beobachtungen der Veröffentlichung zuzuführen.

Die in den beiden folgenden Tabellen zusammengestellten Regenfallbeobachtungen verdanke ich der Zuvorkommenheit und Freundlichkeit des Herrn Porter in Roseau auf Dominica und Herrn May in Basseterre auf St. Kitts, welche ich während meines kurzen Aufenthaltes kennen lernte, und die sich alle Mühe gaben, mir diese Beobachtungen zu verschaffen. Die Aufzeichnungen auf Dominica sind von Hrn. Macintyre gemacht.

Ich benutze gern diese Gelegenheit, um meinen fernen Freunden, die in wenigen Stunden kurzen Zusammenseins mich mit Gefälligkeiten und Informationen jeder Art überhäuften, an dieser Stelle auch den Dank für die im Interesse der Wissenschaft geleisteten Dienste auszusprechen.

Bevor ich noch auf die Beobachtungen selbst übergehe, sei es mir gestattet, einige Worte über das »Sammeln« derselben zu verlieren. Offen gestanden stellte ich mir die Sache leichter vor und dachte ursprünglich ein weitaus umfangreicheres Material aufzubringen, als die beiden untenstehenden Tabellen. Doch hierzu gehört in erster Linie Zeit. Wenn meist nur

Regenfall auf der Insel Dominica in New-Town, Roseau, 15.3° N 61.4° W.

	Jänn.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1865	72	27	6	155	180	356	342	490	171	303	115	200	2416
66	185	127	33	13	58	173	261	377	122	154	83	66	1652
67	25	120	66	53	60	295	396	258	275	172	102	149	1971
68	164	78	38	101	63	187	263	144	338	137	235	44	1794
69	174	40	23	62	48	148	161	276	112	184	168	162	1557
70	239	37	30	32	48	172	291	320	98	262	261	193	1985
71	178	101	55	84	37	144	376	251	168	327	77	271	2069
72	82	35	53	64	120	168	136	305	363	65	290	167	1848
73	280	36	98	36	65	59	186	203	536	208	90	113	1910
74	45	56	96	82	35	167	292	219	150	217	148	101	1609
75	156	123	40	8	13	135	162	272	214	148	113	304	1690
76	320	52	23	72	138	236	195	151	256	176	23	141	1784
77	227	7	54	13	70	210	436	158	113	154	283	57	1783
78	88	35	123	58	71	138	281	175	189	147	79	104	1489
79	143	87	91	91	46	456	251	387	163	152	657	167	2690
80	163	111	103	87	94	215	361	553	206	64	429	77	2464
81	51	31	10	67	36	356	270	342	333	114	492	92	2195
82	112	77	101	19	79	254	274	155	206	113	76	144	1611
83	123	176	41	114	134	243	296	309	333	266	200	275	2512
84	125	114	70	3	120	179	165	202	177	121	208	94	1578
85	147	28	61	56	12	60	188	198	156	213	72	118	1309
Mittel	148	71	58*	61	73	207	266	**274**	223	176	200	145	1901

wenige Stunden zu besagtem Zwecke zur Verfügung stehen, so spielt der Zufall eine grosse Rolle und häufig kam es vor, dass mein Streben unbelohnt und die Mühe eines in glühender Sonnenhitze auf der Suche nach diesem oder jenem Herrn zugebrachten Nachmittags ganz resultatlos blieb. Ich musste mich daher in der Mehrzahl der Fälle schon mit einer angebahnten Verbindung zufriedenstellen.

Regenfall in St. Christopher (St. Kitts) 17.3° N u. 62.7° W.

	Jänn.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1856	61	61	119	117	47	112	128	66	45	235	163	72	1226
57	93	90	62	80	150	117	159	91	223	193	173	147	1578
58	48	23	74	109	89	124	36	180	155	310	279	129	1557
59	99	96	5	69	137	74	129	196	269	203	79	79	1435
60	53	33	96	81	18	86	107	300	201	206	94	56	1331
61	74	51	55	383	114	165	126	133	124	594	180	110	2111
62	29	55	30	117	137	61	83	150	300	362	137	237	1698
63	53	38	28	62	58	55	51	48	103	254	128	65	944
64	94	16	67	13	47	84	65	229	244	208	142	77	1286
65	71	37	13	30	173	198	217	80	149	34	190	103	1295
66	151	41	74	83	152	124	81	72	126	213	53	67	1238
67	44	49	48	71	206	161	93	90	103	85	174	103	1228
68	88	28	91	16	29	20	75	62	255	149	124	77	1016
69	36	11	44	18	38	86	100	109	248	222	137	33	1083
70	89	41	72	75	66	95	169	215	110	180	142	244	1498
71	146	62	53	180	71	42	98	305	71	198	70	100	1397
72	25	58	28	37	29	42	103	110	385	126	157	65	1165
73	168	22	119	52	84	13	27	86	202	166	37	57	1033
74	48	62	74	52	61	49	58	60	244	109	98	90	1006
75	75	30	75	10	19	41	79	132	117	135	116	135	963
76	67	53	56	265	223	103	135	49	140	113	75	110	1390
77	58	62	37	154	16	229	215	81	100	67	215	93	1327
78	216	127	66	105	278	81	231	168	122	104	131	61	1690
79	90	72	86	270	194	107	149	178	149	163	183	58	1699
80	941	13	48	109	104	42	156	53	53	37	128	42	1727
81	53	27	6	29	211	194	65	507	75	129	164	65	1526
82	18	25	14	0	15	72	94	149	142	173	113	80	895
83	83	121	46	149	114	118	113	183	159	108	101	176	1469
84	42	55	97	13	141	94	38	105	108	131	91	147	1061
85	79	16	31	48	15	76	72	266	44	150	266	—	1063
Mittel	103	48*	55	90	98	92	105	144	154	173	134	96	1292

August 1871 und September 1875 Cyclonen, Januar 1880 Wolkenbruch.

Die Originaldaten der obigen Tabellen wurden mir in englischen Zollen übergeben, ich verwandelte selbe in das in Europa gebräuchliche Metermaass und berechnete die Summe des Niederschlags für die einzelnen Jahrgänge sowie behufs Darstellung der jährlichen Periode die Monatsmittel.

Bei den auf St. Kitts gemachten Beobachtungen mangelten mir für den Monat December 1885 die nöthigen Daten. Das Mittel dieses Monats erscheint mithin nur aus 30, alle übrigen Monatsmittel aus 31 Jahren abgeleitet.

Die Zahl der Beobachtungsjahre in Roseau beträgt 21.

Leider war es mir an Ort und Stelle infolge Zeitmangels nicht möglich gewesen, irgend welche Daten über die Art und Weise der Messungen selbst, über die Höhe der Auffanggefässe über dem Erdboden sowie über der See, endlich über die Lage der Aufstellungsplätze zu sammeln; doch hoffe ich dies noch nachzuholen.

Roseau ist durch eine um 600 mm grössere Regenmenge im Jahresdurchschnitt ausgezeichnet als das nur 2 Grade nördlicher liegende Basseterre auf St. Kitts.

Die Lage der beiden Städte in Beziehung auf das Massiv der Inseln, auf welchen sie sich befinden, ist ziemlich ähnlich. Beide Städte liegen an der Westseite der genannten Inseln und befinden sich mithin in Lee des Passates. Die Inseln bilden steil in die See abfallende Bergmassive vulcanischen Ursprungs mit einigen flachen Uferstellen. Die höchsten Spitzen erreichen eine Höhe von 4—5000' (engl.)

Rücksichtlich der jährlichen Periode zeigen die beiden Tabellen grosse Regelmässigkeit, obwohl einzelne unperiodische Erscheinungen selbst bei einer Reihe von 31 Jahren sich noch sehr fühlbar machen, wie z. B. der im Jänner 1880 auf St. Kitts aufgetretene Wolkenbruch, der die Stadt Basseterre förmlich überschwemmte. Der Wasserstrom, welcher sich zwischen den auf einer sanftansteigenden Berglehne, meist ohne irgendwelche Grundmauern aufgebauten Häusern der Eingeborenen von den östlich der Stadt liegenden Höhenzügen herabstürzte, riss einen grossen Theil der Häuser mit sich, wobei innerhalb 2 Stunden 280 Menschenleben zu Grunde gingen.

Die während dieser kurzen Zeit niedergefallene Regenmenge ist mir nicht bekannt, dürfte jedoch, nach dem Monatsmittel zu schliessen, gegen 800 mm betragen haben (? D. Red.), mithin 400 mm per Stunde! Ein colossales Quantum.

Trotz dieser unperiodischen Erscheinungen tritt der jährliche Gang scharf hervor, wonach in Roseau die trockene Zeit auf die Monate Februar bis incl. Mai fällt, die nasse hingegen mit dem Juni beginnt und im August ihr Maximum erreicht. — Eigenthümlich ist noch ein secundäres Maximum im November, das sehr deutlich zum Ausdruck gelangt und in einigem Zusammenhange mit der für Basseterre gefundenen jährlichen Periode zu stehen scheint. Hier beginnt die Trockenzeit im December; die Niederschlagsmenge erreicht im Februar das Minimum, worauf sie von Monat zu Monat langsam zunehmend im Juni bereits fast den doppelten Betrag von der im Februar beobachteten aufweist und im November das Maximum erreicht.

Es erscheint mir wichtig, die Aufmerksamkeit gerade auf die im Monate November auftretende Aehnlichkeit im Verlaufe der Periode zu lenken.

Ich bekenne offen, dass ich eine grössere Uebereinstimmung in Bezug auf das Auftreten der Extreme erwartet hätte.

Der allgemeine Charakter der jährlichen Periode ist jener, dessen schon von Herrn Director Hann im Handbuche der Klimatologie auf Seite 350 Erwähnung gemacht wird, und der der ganzen Inselgruppe, von Trinidad angefangen bis gegen St. Thomas, eigen zu sein scheint, nämlich nur eine Regen- und eine Trockenzeit.

Auffallend ist noch mit Rücksicht auf die im offenen Ocean eigentlich geringe Distanz von beiläufig 230 km, welche zwischen beiden Inseln liegt, der in den einzelnen Jahren an beiden Orten auftretende schroffe Gegensatz bezüglich der beobachteten Regenmenge.

Während beispielsweise in Roseau im December 1879 das absolute Maximum zur Beobachtung gelangte, wurde in Basseterre eine unter dem Mittel liegende Regenmenge gemessen, und umgekehrt wieder wurden im November 1885 in Roseau 71.6 mm beobachtet, in Basseterre hingegen gelangte eine Niederschlagsmenge zur Beobachtung, die doppelt so gross ist, als das aus 31jährigen Beobachtungen abgeleitete Monatsmittel.

Man sieht hieraus, dass wohl in dem Auftreten der Gesammtheit der Erscheinungen ein gewisser Synchronismus vorhanden ist, der aber, sowie einzelne Perioden mit einander zum Vergleiche gelangen, vollständig aufhört.

Pola, im Mai 1886. A. Sobieczky, k. k. Linienschiffs-Lieutenant.

Gewitter unterhalb des Beobachters. Mit Bezug auf den Artikel „Einiges über Gewittererscheinungen im Riesengebirge, insbesondere auf der Schneekoppe“ in No. 6 der Meteorologischen Zeitschrift erlaube ich mir Folgendes mitzutheilen.

Am 19. August 1868 bestieg ich die unter 49° 34′ n. Br. und 37° 12′ östl. L. (von Ferro) an der ungarisch-galizischen Grenze gelegene, 1725 m hohe Babiagóra, die höchste Spitze der West-Beskiden. Während ich in der Zeit von 1—2^h N. M. auf dem kahlen Gipfel, der schon über die Krummholzregion hinausragt, botanisirte, füllten sich die Thäler allmählich mit Nebel und Wolken, die jedoch nicht höher stiegen, als bis zu dem von oben deutlich sichtbaren Vorberge Brana, dessen Seehöhe ich beim Aufstiege barometrisch gemessen hatte und später zu 1520 m berechnete. Bald nach 2 Uhr brach zu meinen Füssen ein Gewitter los; über mir war der Himmel ganz wolkenlos, schön blau, unter mir aber wogte ein Wolkenmeer, das jedoch die oben erwähnte Brana nicht überstieg, blitzte und donnerte es unaufhörlich und gewährten die fahl erscheinenden, nach oben fahrenden Blitze einen ganz eigenthümlichen Anblick. Das Gewitter dauerte bis 3 Uhr, zu welcher Stunde ich auf die Brana hinabgestiegen war, unter der ich in die Wolken hineingelangte. Der Regen hörte erst um 6 Uhr Abends auf. Ich habe seitdem zahlreiche, viel höhere Spitzen bestiegen, der Anblick eines Gewitters unter mir aber wurde mir nie mehr zu Theil, weshalb mir die Erinnerung an das oben beschriebene unvergesslich bleibt.

Karl Kolbenheyer.

Literaturbericht.

Zeitschriften.

Symons's Monthly Meteorological Magazine. Vol. XXI 1886, April, May, June, July.

(502) *Climatological Table for the British Empire, 1885 Sept.*, S. 42; *Oct.*, S. 58; *Nov.*, S. 59; *Dez.*, S. 92.

(503) *Supplementary Table of Rainfall, 1886 March*, S. 43; *April*, S. 61; *May*, S. 77; *June*, S. 93.

(504) *Rainfall and Temperature at 50 Stations, 1886 March*, S. 44; *April*, S. 61; *May*, S. 78; *June*, S. 94.

(505) *Meteorological Notes on the Month of March*, S. 45; *April*, S. 62; *May*, S. 79; *June*, S. 95.

(506) *The Cold and the Snow-Storm.* S. 33 bis 36.

Notizen über den Schneesturm zu Anfang März 1886.

(507) *G. D. Brumham: Meteorological and Astronomical Recurring Periods.* S. 37—38.

Verf. glaubt eine 40jährige Periodicität der kalten wie der warmen Winter behaupten zu müssen, doch so, dass mehrere Perioden nebeneinander herlaufen. Heisse und trockene Sommer kehren nach 425 Jahren wieder. Er bringt diese Perioden mit Konstellationen des Merkur, der Venus und der Erde zusammen.

(508) *G. T. Gwilliam: Periodical Recurrence of Warm Summers.* S. 57.

Will eine Wiederkehr warmer Sommer nach 17 Jahren konstatiren können.

(509) *G. D. Brumham: eben hierüber.* S. 73.

Findet einen 8, 10, 12, 19, 29, 39, 40, 68 und 136jährigen Cyklus der wiederkehrenden heissen Sommer. Er hebt hervor, dass der Sommer 1886 allen diesen Cyklen, ausgenommen dem 19jährigen, angehört, mithin voraussichtlich sehr heiss werden dürfte, eine Voraussage, die freilich für Mitteleuropa ganz und gar nicht eingetroffen ist.

(510) *History of Barometers.* S. 38—39.

(511) *Exhibition of Barometers.* S. 39—41.

(512) *The Rainfall of the Cape of Good Hope.* S. 41.

Kurzer Bericht über eine Regenkarte von Gamble. Die Regenkarte von Tripp s. Met. Mag. 1886, Jan.

(513) *Clement L. Wragge: Earth Temperature and Weather in South Australia.* S. 48.

Die ausserordentliche Hitze des Januar 1886 (Maxima der Lufttemperatur zu Adelaide 40.7 und 44.2 ° C.) hat sich nach Beobachtungen am 1. Februar bis in grosse Tiefen bemerkbar gemacht. Es war die Erdbodentemperatur in 12 feet Tiefe 1 ° C. mehr als in gleicher Tiefe am 1. Febr. 1885, dem ein mässig warmer Januar mit Maximaltemperaturen, die unter 37.8 ° blieben, vorangegangen war.

(514) *Swedish Weather Proverbs.* S. 49—52.

Auszug aus der Abhandlung von H. Hildebrand Hildebrandsson: Samling af bemärkelsedagar, tecken, märken, ordspråk och skrock rörande väderlaken.

(515) *Lecture on the Occurence of Droughts, their causes, and the means whereby their effects might be mitigated, modified, or relieved. By D. Morris.* 38 S. 8°. Jamaica 1885. S. 53 bis 54.

Referat über die Abhandlung dieses Titels. Verf. führt aus, dass die Regenmenge in Jamaika in historischer Zeit erheblich abgenommen zu haben und ungleichmässiger geworden zu sein scheint. Es läuft diese Erscheinung parallel der Entwaldung.

(516) *Royal Meteorological Society. Sitzung am 21. April*, S. 56; *am 19. Mai*, S. 74; *am 16. Juni*, S. 87.

(517) *J. S. Harding: Barometric Wells.* S. 57.

(518) *Witterungsnachrichten aus frühern Jahrhunderten.* S. 64.

(519) *The May Floods of 1886.* S. 65—68.

Flood Levels. S. 68.

Th. Davis and Selwood Tunner: Great Rainfall. S. 70.

Alle 3 Artikel besprechen den excessiven Regenfall vom 11. Mai 1886 (Tabelle der Stationen mit über 50 mm in 24 Stunden) und das sich anschliessende Hochwasser.

(520) *The Weather of the Ice Saints Festivals of 1886.* S. 70.

Nach der Nature. Behandelt d. 11.—15. Mai 1886.

(521) *Climatological Returns from Japan.* S. 81—83.

Referat über die zwei Publikationen des met. Instituts zu Tokio: Monthly Summaries and Monthly Means for the Year 1884. Tokio 1885; und Monthly and Yearly Means, Extremes and Sums for the Years 1883, 1884 and 1885. Tokio 1886. Aus der letzteren Veröffentlichung werden die Jahresmittel der betreffenden Jahre mitgetheilt.

(522) *The Sonnblick Observatory.* S. 84—86.

(523) *Temperature Observations on Lincoln Cathedral.* S. 86.

Es wird auf Veranlassung der R. Met. Soc. eine Serie von Temperaturbeobachtungen auf der Spitze der 300 feet hohen Lincoln Cathedrale angestellt werden.

(424) *Destructive Wind-Storm at Deal.* S. 88.

(525) *Barnes: Heat and Dryness of July 4th.* S. 89.

(526) *Whirlwind in the South-West Leicester.* S. 96.

E. B.

Science. An illustrated Weekly Journal. Vol. VII No. 169—177, Vol. VIII No. 178 bis 184; 1886 30. April bis 13. Aug.

(527) *W. M. Davis: A Thunder-Squall in New-England.* S. 436.

Die auf Anregung der New England Meteorological Society im Jahre 1885 angestellten Gewitterbeobachtungen gestatten bereits einige Schlüsse zu ziehen; so zeigt es sich, dass das Nachmittagsmaximum der Gewitterhäufigkeit im Westen von Massachussets früher auftritt als im Osten.

In eingehender Weise schildert Verf. den Gewittersturm vom 21. Juli 1885, der New England vom Westen des Staates New York ostwärts schreitend bis zur Küste durchzog. Derselbe war von den Tornados deutlich durch die an der Front des Regengebietes ausströmenden Winde unterschieden und von kurzer Dauer. Es zeigten sich der normale Temperaturabfall und das plötzliche Steigen des Luftdruckes. Sehr rasche Bewegung, grosse Heftigkeit und kurze Dauer zeichneten diesen Sturm aus und die Gleichartigkeit seines Auftretens an allen Stationen gestattet dem Verf., neben einem Kärtchen, das das Fortschreiten der Regenfront darstellt, auch ein *»composite portrait«* desselben zu geben, eine Darstellung seiner Erscheinung an verschiedenen Theilen seiner Front. Es wurden sämmtliche Gewitterstationen nach ihrer Entfernung von dem Wege der Mitte der Front des Sturmes angeordnet und als auf einem Meridian liegend gedacht. Horizontal gestrichelte Linien geben den Weg der einzelnen Stationen durch den Sturm an, indem der letztere als feststehend und die Erdoberfläche unter ihm als von Ost nach West sich fortschiebend gedacht wird. Mit anderen Worten, es wurden die synoptischen Karten des Sturmes, wie sie sich in verschiedenen Zeitpunkten und in verschiedenen Theilen des Gebietes darstellten, derart auf einander gelegt, dass die Regenfronten zusammenfielen.

Hierdurch kommen Dauer des Regens, Bewölkung, Wind und Temperatur, wie dieselben sich in verschiedener Entfernung von der Axe des Sturmes verhielten, zur Darstellung. Von den sich ergebenden Resultaten wird vor allem hervorgehoben, dass an den Stationen, die von der Mitte der Front getroffen wurden, der Regen länger anhielt als an den von der Axe des Sturmes mehr entfernten Stationen.

(528) *H. Helm Clayton: Thermometer exposure and the contour of the earth's surface.* S. 439.

Verf. macht darauf aufmerksam, dass bereits wenig erhebliche Undulationen des Terrains von hohem Einfluss auf die beobachteten Temperaturen sind, da in klaren Nächten kalte Luft in den kleinen Thälern sich sammelt, mithin hier Temperaturen erhalten werden, die zwar für das Thälchen gelten, nicht aber die Temperatur der Luft der ganzen Umgebung repräsentiren.

(529) *The American Climatological Association.* S. 453—455.

Referirt über die dritte Jahresversammlung der Amerikanischen klimatologischen Gesellschaft, auf welcher ausschliesslich hygienische Fragen behandelt wurden.

(530) *W. M. Davis: Climate and Cosmology.* S. 491.

Verf. giebt eine kurze und ablehnende Kritik des Kerns von Croll's Hypothese.

(531) *H. W. Parker: A dissolving Smoke-Ring.* S. 36.

(532) *J. S. Newberry: Sea-level and Ocean-currents.* S. 34.

Verf. wendet sich gegen den ersten Aufsatz von Ferrel (siehe oben S. 139 No. 214) und betont vor allem, dass durch Wind das Wasser erheblich gestaut werden kann, mithin auch Strömungen durch Reibung entstehen müssen. Er hält die von Zöppritz gefundenen Zahlen für die Zeitdauer, innerhalb welcher sich eine Oberflächenströmung durch Reibung in die Tiefe fortpflanzt, für übertrieben gross.

(533) *Wm. Ferrel: Sea-level and Ocean-currents.* S. 99—101.

Ferrel führt aus, dass die stauende Wirkung des Windes in einem stehenden Gewässer, d. h. der durch den Wind geschaffene Gradient bei stabilem Bewegungszustand, umgekehrt proportional der Tiefe des Wassers ist. Unter zu Grundelegung einer von Newberry am Erie-See gemachten Beobachtung über die Grösse des Windstaus bei sehr heftigem Wind berechnet er für die Ost- und Westküste des Nordatlantischen Oceans mit Berücksichtigung der Intensität der hier herrschenden Westwinde eine durch Windstau veranlasste Niveaudifferenz von höchstens 6 cm, ein Betrag, der ausserordentlich gering ist. Da der barometrische Gradient, der die Intensität der Westwinde regelt, im Winter erheblich stärker ist als im Sommer, so müsste, wenn in der That die Winde eine erhebliche Stauung verursachten, diese Niveaudifferenz im Sommer nur 4 cm, im Winter aber 8 cm betragen. Hiermit aber steht nach dem Verf. der Umstand in Widerspruch, dass langjährige Pegelbeobachtungen eine an beiden Küsten des Atlantischen Oceans parallel verlaufende Jahresperiode des Wasserstandes erkennen lassen. Daraus schliesst Verf., dass eine Niveaudifferenz, wie sie die Entstehung des aus dem Golf von Mexiko austretenden Golfstaues veranlasst, nicht durch Windstau verursacht sein kann.

(534) *Forests and rainfall.* S. 137.

Die Entwaldung von Tunis wird als Ursache der heutigen Wasserarmuth hingestellt.

(535) *Crude theories.* S. 211.

M. A. Needer: The significance of coincident weather conditions. S. 146.

Needer glaubt, die zu gleicher Zeit in Kansas und in Madrid aufgetretenen Tornados sowie gleichzeitige andere abnorme Witterungserscheinungen auf eine gemeinsame Ursache, auf Vorgänge in der Sonne, zurückführen zu müssen, eine Ansicht, die vom Referenten der Science zurückgewiesen, von Needer aber aufrecht erhalten wird.

(536) *H. Helm Clayton: Barometer exposure.* S. 484.

Verf. beobachtete am Barographen des Blue-Hill-Observatoriums, dass bei sehr heftigen Winden die Kurve kleine, plötzliche Oscillationen aufwies. Immer entsprach einer Zunahme der Windstärke ein Fallen und umgekehrt einer Abnahme des Windes ein Steigen des Barometers. Das gleiche Phänomen zeigt sich auch an den Barometer-Beobachtungen auf dem Mount Washington, die an Tagen mit heftigem Sturm zu niedrigen Luftdruck ergaben (im Mittel um 0.3 inclus.). Verf. erklärt dieses daraus, dass bei heftigem Wind aus dem Gebäude, in welchem das Barometer sich befindet, durch die Fugen

und Spalten, die senkrecht zur Windrichtung stehen, die Luft z. Th. herausgesogen wird und hier im Innern ein partielles Vacuum entsteht.

(537) *John LeConte: Barometer exposure.* S. 550.

Verf. hält die obigen Ausführungen Clayton's für unsicher, solange Vergleiche von Barographen, die innerhalb eines Gebäudes und in freier Luft aufgestellt sind, fehlen. Er neigt der Ansicht zu, dass jene Druckänderungen, welche die Barographen anzeigen, die Aenderung der Windstärke veranlassen und auch in der freien Luft sich zeigen werden.

(538) *G. K. Gilbert: Barometer exposure.* S. 571.

Verf. führt aus, dass auch er bei der Prüfung seiner neuen Methode der barometrischen Höhenmessung auf dem Abhang des Mount Washington (siehe Met. Zeitschrift 1885 S. 279, No. 166) bedeutende Anomalien constatirte, welche mit der Windstärke und Windrichtung im Zusammenhang standen. Er fand, dass ein Nordwind von 15 miles per Stunde, durch Aussaugen der Luft aus dem Schornstein des Gipfelobservatoriums, das Barometer um 3.3 mm (?) deprimirte.

Den von LeConte gemachten Vorschlag (siehe oben) hält er für schwer durchführbar, da bei jedem Gebäude, in dessen Nähe die Versuche gemacht werden, an der Leeseite zu niedriger, an der Luvseite zu hoher Luftdruck herrschen wird und bei ziemlich freier Aufstellung des Instrumentes die Wirkung des Windes auf das Quecksilbergefäss selbst sich übertragen würde. Verf. fand, dass auf der Leeseite einer scharfen Bergspitze der Luftdruck 3.8 mm (?) geringer war als auf der Luvseite.

Verf. empfiehlt, das Barometer im Innern eines Observatoriums so aufzustellen, dass der Einfluss des Windes entweder gemessen und in Rechnung gezogen oder überhaupt ganz vermieden wird. Das Instrument wäre in einem luftdichten Glaskasten unterzubringen, von welchem ein Rohr zum Dach des Observatoriums emporgeleitet ist, dessen Mündung in Bezug auf jeden Wind die gleiche Lage innehält. Es dürfte ferner vielleicht möglich sein, die Oeffnungen des Behälters so zu vertheilen, dass der Luftdruck in demselben durch den Wind gar nicht beeinflusst wird; in jedem Fall aber lässt sich für eine gegebene Vertheilung der Oeffnungen experimentell der Einfluss der verschiedenen Windstärken bestimmen.

(539) *H. Helm Clayton: Barometer exposure.* S. 572 und S. 14.

Verf. weist den Einwand LeConte's zurück, dass die Oscillationen des Luftdruckes die Ursache des Wechsels der Windstärke seien und nicht umgekehrt, da er bei starkem Wind durch Oeffnen und Schliessen einer Klappe im Dach des Observatoriums Oscillationen des Luftdruckes willkürlich hervorrufen konnte. Versuche mit dem Barometer in freier Luft hält er aus denselben Gründen wie Gilbert für nicht ganz zuverlässig.

Auf den mechanischen Effekt des Windes glaubt Verf. auch z. Th. die von Loomis gefundene ausserordentliche Neigung der Axe der Cyklonen, zurückführen zu dürfen. Nach Loomis tritt das Minimum des Barometerstandes auf dem Gipfelobservatorium erst ein, wenn das Centrum der Cyklone in der Ebene sich schon 3—400 km weit fortbewegt hat. Darnach hätte die Sturmaxe gegen die Horizontale eine Neigung von 1 : 200, d. h. sie selbst wäre nahezu horizontal.[1]) Nach Loomis reichen nur wenige Cyklonen bis in die Höhe des Mount Washington hinauf. Der Einfluss der Cyklonen macht sich hier meist nur in der Weise geltend, dass an der Vorderseite die herrschenden Westwinde abflauen, an der Rückseite an Stärke wieder zunehmen und in gleicher Weise muss sich die saugende Wirkung des Windes verhalten. Hieraus scheint hervorzugehen, dass die angebliche Verspätung der Minima in der Höhe sich auf eine mechanische Wirkung des Windes auf das Observatorium zurückführt (?). Da nach Loomis auf der Vorderseite eines barometrischen Maximums die Winde stärker sind als auf der Rückseite, so dürfte dieselbe Erscheinung z. Th. auch die angebliche Neigung der Axe der Maxima erklären.

Auch die von Loomis konstatirte Verspätung der täglichen Periode des Luftdruckes auf dem Mount Washington bringt Verf. mit der mechanischen Wirkung des Windes in Zusammenhang. Da auf Bergspitzen die Windstärke um Mittag ein Minimum erreicht, so muss um diese Zeit die Depression des Barometers durch Windwirkung am geringsten sein und die Folge hiervon ist, dass das Vormittagsmaximum des Luftdruckes am Fuss des Berges sich auf dem Gipfel auf Mittag verschiebt.

(540) *J. E. Todd: Barometer exposure.* S. 58.

Bei Höhenmessungen mit Aneroiden ergeben sich folgende Resultate:

1. Bei unregelmässigem Wind zeigt das Barometer Oscillationen bei jedem Windstoss bis zum Betrag von 0.25 mm.
2. Bei gleichmässigem Wind zeigt das Instrument Differenzen bis zu 0.5 mm, je nachdem es durch den Körper des Beobachters gegen den Wind geschützt ist oder nicht. Es muss bei Höhenbestimmungen dann das Mittel aus beiden Messungen genommen werden.
3. Im Windschatten kleiner flacher Hügel zeigt das Barometer geringeren Druck als an der Windseite.

(541) *John Le Conte: Barometer exposure.* S. 80.

Führt aus, dass Hawksbee bei Beginn des 18. Jahrhunderts und noch klarer John Leslie aussprachen, es werde die Quecksilbersäule bei starkem Wind durch das Bestreben der bewegten Luft der Centrifugalkraft zu folgen deprimirt. Freilich ergiebt die Rechnung als Betrag dieser Depression eine Grösse, die sich jeglicher Beobachtung völlig entzieht.

Verf. empfiehlt, die Zunahme des Luftdruckes im Innern eines Gebäudes bei Kompression in Folge der Wirkung des Windes experimentell nachzuweisen, wie die Abnahme nachgewiesen wurde.

(542) *H. Helm Clayton: Barometer exposure.* S. 124.

Verf. weist darauf hin, dass eine Erhöhung des Luftdruckes durch Wind nur an der dem Winde zugewandten Seite eines Gebäudes stattfinden kann und nur dort, wo der Wind direkt in die Fugen und Oeffnungen eines Gebäudes hineinbläst, Luft in das Innere des letzteren hineingepresst wird. An den der Windrichtung parallelen Seiten des Gebäudes hingegen findet

[1]) Vgl. indessen Met. Z. 1884 S. 168.

ein Aussaugen der Luft aus den Fugen durch das Vorüberstreichen der bewegten Luft statt und in gleicher Weise wirkt auch das partielle Vacuum an der Leeseite des Gebäudes daraufhin, den Luftdruck im Innern zu verringern. Daher wird das Endresultat wohl immer eine Depression des Barometers im Innern des Gebäudes sein.

Der Verf. glaubt, dass auch mancher der auf Schiffen beobachteten tiefen Barometerstände bei Sturm durch diese Einflüsse mitbedingt sei und ist, wie schon oben gezeigt, überhaupt geneigt, den letzteren eine sehr weite Wirkungssphäre zuzuweisen.

Was zunächst noth thäte, wäre der quantitative Nachweis über die Erheblichkeit dieser Einflüsse resp. über deren Betrag unter verschiedenen Umständen, wozu der von Hrn. Dr. Koch s. Z. in Labrador eingeschlagene Weg der Differential-Druckmesser am zweckmässigsten sein dürfte — einfacher, beiderseits offener krummer Röhren mit Flüssigkeit, welche durch ein Fenster oder dergl. hindurchgeführt sind und den Druckunterschied an ihren beiden Enden zeigen. E. B.

Quarterly Journal of the R. Meteorological Society. April 1886.

(543) *Rob. Scott: Climatology of the Sea,* S. 65—72.

Präsidentenrede auf der Jahres-Versammlung am 20. Januar d. J. Seit dem im Mai 1876 gehaltenen Vortrag des Verf. über die Lage der maritimen Meteorologie ist die Bearbeitung der 6 Zehngradfelder beim Kap der guten Hoffnung vom Met. Office und jene von 5 solchen Feldern vom Nordatlantischen Ocean von der Seewarte herausgegeben. Ferner hat die letztere das Segelhandbuch mit Atlas über den Atlantischen Ocean und der verstorbene Lieut. Brault Windkarten über alle Oceane veröffentlicht. In dem Werke des Met. Office ist besonders der Versuch bemerkenswerth, eine Fehlerquelle bei der Bestimmung der Windverhältnisse zu eliminiren, welche den Beobachtungen auf Segelschiffen eigenthümlich ist und in manchen Fällen diese sehr entstellen kann, den Umstand nämlich, dass die angetroffene Windrichtung und Windstärke und ihre Beziehung zum beabsichtigten Kurse es zum guten Theil bestimmen, ob und wie lange Schiffe sich in der betr. Region aufhalten. Einen günstigen Wind benutzt der Schiffer zum raschen Weitereilen, ein ungünstiger veranlasst ihn, ja nöthigt ihn meist direkt zum Verweilen, und deshalb ist das Verhältniss der Zeiten, welche die Gesammtheit der Schiffe in irgend einer Gegend in Winden verschiedener Richtung und Stärke zubringt, durchaus nicht dasselbe, wie es für eine feste Station in dieser Gegend sein würde. Werden die Beobachtungen auf den Aus- und den Heimreisen einzeln bearbeitet, so stellt sich deshalb ein nicht unwesentlich verschiedenes Resultat heraus bei Passirung desselben Meerestheils; so z. B. beobachten nach Europa bestimmte Schiffe zuweilen wochenlang Ostwinde vor dem westlichen Eingange des Kanals, gegen die sie langsam anarbeiten, während ausgehende Schiffe bei solchen Winden hindurcheilen, dagegen ähnlich, wiewohl wegen des rasch grösser werdenden Seeraumes in geringerem Maasse, von westlichen Winden daselbst aufgehalten werden. Liegen beide Routen, wie in diesem Eall, im gleichen Meerestheil, so gleicht sich beim Zusammenwerfen aller Beobachtungen der Einfluss grossentheils aus; aber in vielen Theilen des Weltmeers, namentlich in niederen Breiten, liegen Aus- und Heimreise regelmässig ganz verschieden, und in diejenigen Theile, welche seitab von den grossen Routen liegen, gelangen die Schiffe überhaupt nur unter gewissen abnormen Windverhältnissen, können also auch nur solche dort beobachten. — Als eine einfache, wenn auch nur angenäherte Methode, um zu einem richtigen Resultat zu kommen, hat das Met. Office das Prinzip angenommen, in jedem Eingradfeld nicht mehr als eine Beobachtung von demselben Schiffe am gleichen Tage aufzunehmen, indem beim Vorhandensein mehrerer Beobachtungen das Mittel genommen wird. Eigenartig und zweckmässig in dieser Publikation des Met. Office ist auch die Angabe der Häufigkeit der einzelnen Barometerstände nach Abschnitten neben der Angabe des Mittels.

Weiterhin bespricht der Verf. in kürzerer Weise die übrigen neuen und im Gange befindlichen Arbeiten auf dem Gebiete der Klimatologie des Oceans.

(544) *Report of the Council for the year 1885.* S. 72—98.

Die Gesellschaft zählte am Schluss des Jahres 535 Mitglieder, davon 381 mit Jahreszahlungen, 135 lebenslängliche und 19 Ehren-Mitglieder. Als Anhang sind beigegeben ein Bericht über die Inspektion der Stationen, Berichte der Observatorien u. s. w.

(545) *Capt. Toynbee: General Remarks on the Naming of Clouds.* S. 99—102.

Der Verf., welcher häufig in der Lage ist, Beobachter unterweisen zu müssen, redet einem Festhalten an Howard's Eintheilung und möglichst einfachen Definitionen das Wort, derart, dass zunächst hohe und niedere Wolken, und unter ersteren der faserige Cirrus, der rundliche Cirro-Cumulus und der aus einer einförmigen Decke oder Flicken bestehende Cirro-Stratus unterschieden werden; unter den letzteren aber grosse und kleine Cumuli, der wiederum als einförmige Decke oder als Flicken auftretende Stratus und endlich der Nimbus, welchen Toynbee einfach als Wolke definirt, aus der Regen, Schnee oder Hagel fällt. Weitere Besonderheiten sollen durch beschreibende Zusätze, nicht aber durch neue Namen gekennzeichnet werden. In der sich anschliessenden Diskussion opponirte Cl. Ley dem Vortragenden ziemlich lebhaft, indem er äusserte, dass nach seiner Ansicht 10 000 Jahre von Beobachtungen nach Howards System uns nicht weiter bringen würden, wenn keine Verbesserungen angebracht würden. Dagegen erklärten mehrere Mitglieder die Klassifikation von Cl. Ley für allzu komplicirt. Prof. Archibald stimmte Toynbee zu, möchte aber den „Nimbus“ gestrichen sehen, welchen auch Ley als viel zu umfassend und unbestimmt verwirft.

(546) *A. W. Clayden: On the Thickness of Shower Clouds.* S. 102—106.

Befindet sich die Wolke zum Beobachter in einem Azimuth ungefähr 90° von jenem der Sonne, so liegen die Wolke und ihr Schatten in einer vertikalen, zur Gesichtslinie des Beobachters normalen Ebene, deren Entfernung vom Beobachter durch die, aus einer guten Karte zu entnehmende, Entfernung des betr. Schattenpunkts gemessen werden kann. Lässt sich nun feststellen, von welchem Punkt der Wolke der betr. Punkt des Schattens herrührt,

so giebt die Winkelhöhe dieses Punktes über dem Horizont, multiplicirt mit dem Abstand des Schattens vom Beobachter, die lineare Höhe desselben direkt. Aehnliche, nur etwas umständlichere Verfahren wendet der Verf. an, wenn die Wolke für den Beobachter in derselben Ebene, wie die Sonne, liegt oder endlich in irgend einer anderen Richtung, stets vorausgesetzt, dass der Ort des Schattens deutlich erkannt und auf der Karte sowohl, als in Bezug auf seinen Ursprung an der Wolke fixirt werden kann.

(547) *A. W. Clayden: On the Formation of Rain, Hail and Snow.* S. 106—115.

Ueber diesen Vortrag ist bereits kurz in dieser Zeitschr. Maiheft unter No. 313 referirt worden. Die Messungen im Sommer 1885 nach den im vorigen Aufsatz dargelegten Methoden ergaben dem Verf. folgende Werthe in Hunderten von feet:

Zahl der beob. Wolk.	Höhe der Basis	Dicke	Charakter der daraus fallenden Tropfen
14	7—20	6—19	kein Nied.
22	9—19	8—20	kleine Tropf.
10	10—13	22—30	mittel
4	12—15	40—42	gross
4	14—17	44—50	gross u. kalt
1	18	60	gross u. Hagel
1	9	61	sehr gross
1	9	79	Hagel
1	18	103	{ schwerer Hagel { hart gefroren.

Verf. sieht die Abkühlung der Nebeltröpfchen durch Strahlung an der oberen Fläche der Wolken als erste Ursache der Bildung grösserer, fallender, Tröpfchen an; bei der Entstehung des Hagels sollen sich unterkaltete Tropfen bilden, die erst gefrieren, wenn sie gross genug dazu geworden sind.

In der interessanten Diskussion, welche sich an diesen Vortrag schloss, bekämpften Vater und Sohn Dines die Auffassung, dass die Regentropfen durch Kondensation des Wasserdampfs an denselben wachsen, da dem die Kondensationswärme im Wege sei, wie schon J. Herschel gezeigt habe. Ersterer machte Angaben über Experimente mit Schwefelsäure, aus denen wir zum ersten Male etwas über den Gehalt eines Nebels an flüssigem Wasser erfahren; derselbe soll bei niedriger Temperatur nicht über 1 *grain* per Kub. Fuss (2.3 gr. per m^3) betragen, in einem Waschhause bei 21° C. aber bis zum dreifachen Betrage steigen. Cl. Ley äussert, dass der Verf. den Umfang seiner Skala werde bedeutend vergrössern müssen, da Ley im Winter nicht selten schneiende Wolken von nur 400 Fuss Dicke und 1000 Fuss Basishöhe gemessen habe, im Sommer aber Wolken bis zu einer Dicke von 32 000 Fuss. Dass ein regnender Cumulus ohne Cirrus-Kappe auftritt, ist Ley nur in zweierlei Fällen bekannt, nämlich bei schwachen Regen- und Graupelschauern in unsern Gegenden und bei den grossen Haufenwolken des äquatorialen Stillengürtels auf dem Atlantischen Ocean.

(548) *William Ford Stanley: On Three Years' Work with the Chrono-Barometer and Chrono-Thermometer, 1882—84.* S. 115—120.

Das Chrono-Barometer ist eine Uhr, deren Pendel ein Barometer mit erweitertem oberem Rohrtheil ist; das Chrono-Thermometer eine Uhr, deren Pendel ein Luftthermometer ist, in welchem die Spannung der eingeschlossenen Luft das Quecksilber in einem Barometer (resp. Manometer) verschiebt. Beiderlei Pendel sind sowohl in Glas, als in Stahl ausgeführt und erprobt. Die Pendel machen 89 000 bis 90 000 Schwingungen täglich, für jeden Zoll Luftdruck-Zunahme giebt das Chrono-Barometer mit Stahlpendel 949 Schwingungen mehr in 24 Stunden, ebenso das Chrono-Thermometer 17.5 Schwingungen mehr für jeden Grad Fahr.; durch Vergrösserung der Luftkammer kann die Empfindlichkeit des letzteren erhöht werden. Die Monatswerthe für die drei Jahrgänge werden hier mitgetheilt.

(549) *Proceedings at the Meetings of the Society.* S. 120—122.

Aus der regelmässigen Vorstandswahl in der Jahres-Versammlung am 20. Jan. d. J. ging Herr W. Ellis als Präsident und Herr R. Scott als auswärtiger Sekretär für 1886 hervor.

(550) *Newnham: Formation of Ice upon Water considerably above the Freezing Point.* S. 122—123.

Verf. beobachtete am 15. März eine zarte Eisdecke auf einem Wasserbecken, während die Temperatur des Wassers unmittelbar darunter 3.6° C. war, am Boden 4.0°. Das trockene Thermometer zeigte + 0.3°, das feuchte — 1.3° C.

(551) *W. F. Stanley: A Simple Snow-Gauge,* S. 123.

Eine gewöhnliche Blech-Kasserolle, in deren Deckel ein kreisförmiges Loch von genau dem Durchmesser der Oeffnung des Regenmessers geschnitten ist, entspricht dem Zweck und kostet, wenn die Oeffnung 5 Zoll weit sein soll, nur 1 Mark. Der Vorschlag scheint beachtenswerth. Um das Hineinwehen des auf den Deckelrand fallenden Schnees zu erschweren, wird es sich allerdings empfehlen, auf den Ausschnitt einen vertikalen steifen Blechring zu löthen.

(552) *Dawson: Note on Richard's Thermograph and the Results it yielded for 1885 at Geldeston, Beccles.* S. 123—124. W. K.

Separatabdrücke.

(553) **A. Wojeikof: Die Schneedecke, deren Einfluss auf Klima und Wetter und die Mittel zu ihrer Untersuchung.** („Sapiski" der Kaiserl. Russ. Geogr. Gesellsch. 1885.) In russischer Sprache. 40 S. 8°.

Der mächtige Einfluss des Vorhandenseins einer Schneedecke auf die Temperatur der untersten Luftschicht hat sich in neuerer Zeit an einer Reihe von Beispielen gezeigt, von denen der Verf. einige herausgreift. Im December 1877 blieb der östliche Theil des europäischen Russlands ganz oder fast schneefrei, während in der Mitte des Monats ziemlich tiefer Schnee etwa bis zum Meridian von Tambof fiel. Trotz der anhaltenden Herrschaft einer Anticyklone mit ruhigem, z. Th. völlig heiterem Wetter und Barometerständen bis zu 796 mm im M. Niv., zeigte jener östliche Theil eine Mitteltemperatur des Monats, die in Kasan nur 1.2° unter, in Nishnij-Novgorod sogar 0.8° über dem vieljährigen Mittel lag, während sie in Moskau und bei Rjasan 3.4° und 4.0° tiefer als normal war; namentlich die tiefsten Stände des Monats gingen dort nur bis 18—21°, hier bis 23—27° unter 0°

herab. Zugleich herrschte in Westsibirien sehr strenge Kälte. Noch auffallender war bekanntlich der Gegensatz, der zwischen den Temperaturen der gleichen Gegenden Centraleuropas in den Hochdruckgebieten der Winter 1879/80 und 1881/82 hervortrat, deren ersterer eine dicke, deren letzterer eine sehr unvollkommene Schneedecke zeigte. Der Verf. schreibt diese Unterschiede direkt der starken Ausstrahlung und schlechten Wärmeleitung zu, welche eine Schneedecke besitzt, besonders so lange sie dick, locker und gleichförmig ist.

Weiter untersucht der Verf. die Wirkung der Schneedecke auf die Frühlingstemperatur und die Art ihres Aufthauens. Ist die Schneedecke nicht durch vorhergehendes Thauen und Wiedergefrieren zu Eis verwandelt, so ist die direkte Wirkung der Sonnenstrahlen gering, da sie dieselben reflektirt und die Luft über ihr verhältnissmässig frei von Wasserdampf, Kohlensäure und Staub ist (aber nicht von flüssigem Wasser! D. Red.). Das Thauwetter wird daher, wie die Erfahrung lehrt, durch warme Luftströmungen aus schneefreien Gegenden herbeigeführt, am wirksamsten, wenn diese mit Regen verbunden sind. So lange noch Schnee liegt, ist eine Erwärmung ruhender Luft über 0° sehr erschwert durch den Verbrauch der Wärme zum Schmelzen.

Das Umgekehrte findet statt beim Eintritt der Fröste. So lange kein Schnee am Ort und in der Nachbarschaft liegt, sind die sich einstellenden Fröste von keiner Dauer, erst wenn der Boden mit Schnee bedeckt ist, erhalten sie Beständigkeit. Wegen der Bewegung der Luft ist aber dafür natürlich nicht der Zustand am Orte selbst entscheidend. Der Verf. meint, dass es von grosser praktischer Bedeutung für Central-Russland wäre, besonders wegen des Gefrierens der Wasserstrassen, im Herbst zu wissen, ob sich in Lappland einerseits und in Nordost-Russland andererseits die Schlittenbahn eingestellt hat; der positive Nachweis dafür ist leider durch den Mangel an Daten noch nicht möglich.

Der Verf. ist geneigt, auch die höheren Temperatur-Maxima, durch welche sich bei gleichen Wintertemperaturen der Südosten Russlands gegenüber dem Nordosten auszeichnet, auf Rechnung der mangelhaften Schneedecke des ersteren zu setzen; bei den normalen klimatischen Werthen ist jedoch die Trennung der einzelnen Faktoren noch schwieriger, als bei den Witterungs-Anomalien, da bei letzteren die Zahl der Kombinationen eine viel grössere und die Elimination einzelner Faktoren daher leichter ist. Beweisender, und von grossem Interesse, sind daher seine Bemerkungen über den Einfluss des Schneereichthums des Winters auf die Temperatur der Frühlingsmonate. Der ausserordentlich warme April 1848 folgte auf einen zwar kalten, aber äusserst schneearmen Winter, der extrem kalte Mai 1867 auf einen grösstentheils wärmeren, aber sehr schneereichen Winter; die von der Wolga im Frühjahr abgeführte Wassermenge war so gross, dass die Oberfläche des Kaspischen Meeres um 2 Fuss stieg. Diese Wirkung der Schneemenge macht sich indessen im Nordwesten Russlands weniger bemerkbar, als im Innern des Reichs, weil dort die Wirkung der Eismengen auf den Meeren und zahlreichen Seen fast noch mehr in Frage kommt.

Sehr wichtig sind die Bemerkungen des Verf. über die Wirkung der Schneedecke auf die Vertheilung der Schmelzwässer nach Zeit und Raum. Bei starker und gleichmässiger Schneedecke und langsamer Erwärmung findet das Thauen derselben mehr von unten als von oben statt, der Boden sättigt sich mit Wasser und erst durch das, von den russischen Bauern so genannte, »Erdwasser« steigen die Flüsse allmählich und nachhaltig; so war es 1883 und 1884, wo die Wolga den ganzen Sommer über einen guten Wasserstand für die Schiffahrt behielt; umgekehrt war es 1880 und 1882, obwohl 1880 das Hochwasser hoch war, jedoch kurz. Das Hinderniss, welches ein tief gefrorener Boden der Wasseraufnahme bietet und das dadurch bedingte rasche Ablaufen der Schmelzwasser hat sogar in einer Bauernregel Ausdruck gefunden, wonach auf wenig Schnee hohes Hochwasser folgt – natürlich nur für kurze Zeit. Auf das langsame Ablaufen ist nicht allein die Dicke, sondern auch die Gleichförmigkeit der Schneedecke von Einfluss, und diese hängt besonders von den Hindernissen für den Wind ab; Waldflüsse haben ein späteres Hochwasser, als Feldflüsse, solche, die theils durch Wald, theils durch Felder fliessen, wie die Moskwa, zwei partielle Hochwasser, die 10—15 oder mehr Tage auseinander liegen.

Nach allem Diesem wird man dem Verf. zustimmen, wenn er die grosse theoretische und auch praktische Bedeutung betont, welche Beobachtungen über die Schneedecke überhaupt, und besonders in Russland, besitzen würden, und sein Bedauern ausspricht, dass, obgleich seit 15 Jahren wiederholt die Aufmerksamkeit darauf gelenkt worden ist, noch so gut wie nichts für eine systematische Sammlung und Verwerthung solcher Beobachtungen geschieht. Das Anzustrebende wäre namentlich die Angabe der augenblicklichen Ausdehnung der Schneedecke auf täglichen synoptischen Karten, mit einigen Abstufungen nach ihrer Dicke und Gleichförmigkeit. Das eigentliche Terrain für solche Studien ist Russland und Nordamerika; allein auch aus der Westhälfte Europas lassen sich mindestens werthvolle Ergänzungen zu dem Bilde liefern, dessen Hauptzüge wir von jenen Ländern zu erwarten haben. W. K.

(554) **Jahresbericht des Centralbureaus für Meteorologie und Hydrographie im Grossherzogthum Baden nebst den Ergebnissen der meteorologischen Beobachtungen und der Wasserstandsaufzeichnungen am Rhein und an seinen grösseren Nebenflüssen für das Jahr 1885 sowie den Mittelwerthen für das Lustrum 1881 — 1885 und einer bibliographischen Beilage.** Karlsruhe, G. Braun, 1886. 96 S. 4° mit 11 Tafeln.

Der I. Theil der vorliegenden Publikation enthält den Jahresbericht für 1885. Wir ersehen hieraus, dass im Jahre 1885 keine Prognosen ausgegeben wurden, wenn auch täglich eine Wetterkarte in der »Karlsruher Zeitung« veröffentlicht wurde.

In dem von Hr. Assistent Würtenberger bearbeiteten II. Theil sind vor allem die Mittelwerthe der met. Elemente pro 1881—85 hervorzuheben, denen im III., von Hr. Ingenieur Kupferschmid verfassten Theil die Mittelwerthe der Wasserstandsbewegung des Rheins entsprechen.

Die bibliographische Beilage enthält ein »Literaturverzeichniss zur Badischen Landeskunde, betreffend Hydrographie nebst Wasser-

bau und Wasserversorgungswesen, sowie Klima- und Witterungskunde« und steht im Zusammenhang mit den in der neuesten Zeit in Deutschland aufgenommenen landeskundlichen Bestrebungen. Der meteorologische Theil allein umfasst nicht weniger als 138 Nummern. E. B.

(555) Anderlind: Der Einfluss der Gebirgswaldungen im nördlichen Palästina auf die Vermehrung der wässerigen Niederschläge daselbst. (Ztschr. Deutsch. Palästina-Vereins, 1885, Bd. VIII, S. 101.)

In Deutschland bereitet der Entscheidung dieser Frage der Umstand unüberwindliche Schwierigkeiten, dass unbewaldete Gebirge von grösserem Umfange fehlen. In dieser Beziehung ist Palästina ein günstiges Land. Der Verfasser kam durch seine Forschungen zu dem Resultate, dass die Gebirgswaldungen Nordpalästinas die Regenmenge daselbst wahrscheinlich nicht unerheblich vermehren. Er benutzte Chaplins meteorologische Beobachtungen von 1860/61 bis 1881/82 und Vartans zehnjährige von 1869/70 bis 1878/79. Nach Umrechnung der englischen Zoll (in den Originalarbeiten) in Centimeter erhielt er folgende Uebersicht:

Regenzeit (Sept.—Mai einschliesslich)	Jerusalem Regenhöhe mm	Nazareth Regenhöhe mm
1869/70	319	412
1870/71	486	560
1871/72	469	683
1872/73	481	374
1873/74	1004	849
1874/75	676	773
1875/76	419	406
1876/77	348	744
1877/78	1090	896
1878/79	409	419
Jahresmittel des 10jährigen Zeitraumes . .	570	612

Also in Nazareth 42 mm mehr als in Jerusalem.

Den Beweis seines Satzes: »Die Gegend von Jerusalem ist weit und breit so gut wie waldkahl, ein grosser Theil der Gebirge bei Nazareth dagegen mit ansehnlichen Waldungen bedeckt«, liefert der Verfasser auf den Seiten 104 bis 116. Langkavel. (Petermanns Mitt.)

Bücher.

(556) Albert Riggenbach: Beobachtungen über die Dämmerung, insbesondere über das Purpurlicht und seine Beziehungen zum Bishop'schen Sonnenring. Basel, H. Georg's Verlag, 1886. 105 S. kl. 8°.

Die Dimensionen des Bishop'schen Ringes bei hohem Sonnenstande findet der Verf. im Mittel:

Radius der innern hellen Scheibe . . 10°
» » Mitte des rothen Ringes . 14°
» » äussern Grenze des Roth 22°.

Die helle Scheibe, welche bei Sonnenuntergang über der Sonne steht, sieht der Verf. als einen Abschnitt aus dem oberen Theil des Centralraums des erweiterten Ringes an; der Rest desselben ist durch die Absorption in den unteren staubreichen Atmosphären-Schichten ausgelöscht. Die Erweiterung des Ringes geschieht innerhalb der letzten halben Stunde vor und beim Sonnenuntergang rasch, in dem die obigen drei Winkelwerthe bei einer Zenitdistanz der Sonne von 82—88° im Mittel auf 14°, 16° und 24° und bei einer solchen von 89 bis 92° auf 17°, 19° und 25° anwachsen. Diese Erweiterung des Ringes rührt nach dem Verf. von der Röthung des Sonnenlichtes durch Absorption auf dem längern Wege durch die untern Luftschichten her und ist aufzufassen als ein Uebergehen des Diffractionsbildes einer weissen Lichtquelle in das einer monochromatisch rothen. In demselben Abstande von der Sonne, in welchem kurz vor dem Verschwinden des Ringes die hellste Stelle seiner Röthe liegt, taucht bald darauf das erste Purpurlicht auf. Sowohl der Bishop'sche Ring, als das erste Purpurlicht senden Licht aus, welches senkrecht zu dem nach der Sonne gezogenen Radius theilweise polarisirt ist, während die theilweise Polarisation des allgemeinen Himmelslichtes parallel zu diesem Radius ist.

Auf die Ausführungen des Verf. über den Verlauf, die Theorie und die Höhe des Purpurlichtes, welche in den Hauptzügen mit den resp. Angaben von Bezold, Kiessling und Jesse übereinstimmen, aber viel neues Material beibringen, können wir des Raumes wegen hier nur verweisen. In Bezug auf den Zusammenhang mit der Witterung stimmt er mit Prof. Kiessling überein darin, dass das Innere einer Anticyklone besonders günstig für die Ausbildung — oder das Sichtbarwerden — solcher Erscheinungen sei, meint aber: »sowohl bei der Entstehung des ersten, als namentlich des zweiten Purpurlichtes wirken Cirrusdecken feinster Art wesentlich mit.« »Das centrale Feld einer Anticyklone ist bekanntlich das Gebiet, in welchem sich vorzugsweise feine, weit (bis zu 10 000 km) ausgedehnte Cirrusschichten bilden, wie es die häufig über enormen Gebieten gleichzeitig auftretenden Sonnenringe und Nebensonnen darthun.« Das noch wenig beachtete Verhältniss der Wolkenfärbungen zu den Dämmerungs-Erscheinungen definirt der Verf. dahin, dass die ungefähr um Sonnenuntergang, zuerst im Osten, dann auch im Westen, rosenroth erglühenden Cirren nach Verlauf von etwa 12 Minuten, bevor das Purpurlicht beginnt, farblos werden; erst wenn das letztere zum Horizont gesunken ist, beginnt eine abermalige Röthung und erhalten oft auch niedrig schwebende Wolken einen rothen unteren Saum; diese Färbung kann bis über das Maximum des zweiten Purpurlichtes hinaus andauern. Während die ersteren Färbungen unzweifelhaft von einer direkten Erleuchtung der Wolken durch die Sonne herrühren, sind diese zweiten, wo die Sonne 6—9° unter dem Horizont steht, durch das bereits unter den Horizont gesunkene erste Purpurlicht hervorgebracht, womit auch ihr verwaschenes Aussehen und die Beleuchtung von unten übereinstimmen.

Folgende interessante Uebersicht über die Bestimmungen der Sonnentiefe bei den Phasen beider Purpurlichter zeigt, dass in den letzten

Beobachter	Jahr 1800+	Erstes Purpurlicht			Zweites Purpurlicht		
		Beginn	grösste Helle	Ende	Beginn	grösste Helle	Ende
Necker	33-37	4.1	—	5.8	—	—	12.7
Bravais	41-44	2.6	4.4	6.4	—	—	13.4
v. Bezold	63-64	—	4.4	6.0	—	9.8	—
Hellmann	76-77	3.8	4.3	6.0	—	—	11.5
Riggenbach	83-85	3.1	4.0	6.1	6.8	8.3	10.2

50 Jahren diese Momente wesentlich dieselben geblieben sind (in Graden und Zehnteln).

Die zweite Hälfte der Schrift enthält die eingehende Wiedergabe der Beobachtungen von Riggenbach 1883—85 und einen Auszug aus jenen von Bravais 1841—44. W. K.

(557) **Jahrbücher der k. k. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus.** Officielle Publikation. Jahrgang 1883, Wien 1885, XIII und 352 S., und Jahrgang 1884, Wien 1885, XVI und 352 S. 4°.

Rasch hintereinander sind diese beiden Jahresbände ihren Vorgängern (vgl. Met. Z. 1884, S. 420) gefolgt, welchen sie nach Inhalt und Form entsprechen, bis auf die stetige Bereicherung einiger Theile und die äusserliche Aenderung, dass die Publikation des ganzen Jahrgangs wieder in einem einzigen Bande geschieht. Die Resultate stündlicher Aufzeichnungen sind sehr vermehrt, indem solche von Eger, Kremsmünster, dem Schafberggipfel, Klagenfurt und dem Hochobir hinzugekommen sind, so dass das Material zum Studium der täglichen Periode des Luftdrucks, der Temperatur und des Sonnenscheins einen starken Zuwachs erhalten hat; in extenso publicirt sind an stündlichen Aufzeichnungen jedoch nur jene von Wien. Die Gesammtzahl der Stationen war im Jahre 1884: 356; gegen 1883 waren 60 Stationen hinzugekommen, während 14 Stationen aufgehört hatten. Von jenen 356 liegen 3 im Ausland, 6 in den occupirten Ländern, 1 in Ungarn und 346 in Cisleythanien, worunter 22 Regenstationen und 11 Stationen erster Ordnung. W. K.

Titel neuer Publikationen.

Annaes do Observatorio do Infante D. Luiz. Trigesimo anno 1884. Volume XXII. Lisboa, 1886. 145 S. 4°.

Avéd, Jákó: Gyula-Fehérvár éghaj la tának viszonyai és az erre vonatkozó teljes Megfigyelési Anyag az 1875—1884 évekröl. Kolozsvárt, 1886. (Klimatologische Verhältnisse von Karlsburg in Siebenbürgen und hierauf bezügliche vollständige Beobachtungsmaterialien. Klausenburg 1886.) 82 S. 4°. In ungarischer Sprache.

Bachmetieff, W. E.: Meteorologische Beobachtungen, ausgeführt am meteorologischen Observatorium der landwirthschaftlichen Akademie bei Moskau. (Petrowsko-Razoumowskoje.) Das Jahr 1886 — Erstes Heft. Moskau 1886. (Beilage zum Bulletin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou. Tome LXII.) 12 S. 4°.

Hildebrandsson, H. Hildebrand: Bulletin mensuel de l'observatoire météorologique de l'université d'Upsal. Vol. XVII. Année 1885. Upsal, Edv. Berling. 74 S. 4°. [D.]

Jahrbuch der Meteorologischen Beobachtungen der Wetterwarte der Magdeburgischen Zeitung, Station I. Ordnung. Herausgegeben von R. Assmann. Jahrgang III. 1884. Magdeburg 1886. 58 S. 4° und 12 Tafeln.

(Krakau), Materyaly do klimatografii Galicyi zebrane przez sekcye meteorologiczna komisyi fizyograficznéj, c. k. akademii umiejetnosci w Krakowie. Rok 1884. Krakow, 1886. 298 S. 8° in polnischer Sprache.

Meteorological Council of the Royal Society: Report for the Year ending 31 of March 1885. London 1886. (Preis 4 sh 4 d.)

(Moskau), Tables des observations magnétiques et météorologiques faites à Moscou à l'Observatoire magnétique et météorologique de l'Institut Constantin des arpenteurs. 1886 März und April.

Müller, P. A.: Ueber die electromotorische Differenz und die Polarisation der Erdplatten. Mélanges physiques et chimiques tirés du Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St. Pétersbourg. Tome XII. 43 S. 8°.

Teisserenc de Bort, Léon: Etude sur la distribution moyenne de la nébulosité à la surface du globe, d'après les premières cartes d'isonèphes. 66 S. 4° mit 13 Karten. Separat-Abdruck aus den Annales du Bureau Central Météorologique de France. Année 1884 I, Météorologie générale.

Nederlandsch Meteorologisch Jaarboek voor 1885, uitgegeven door het kôninklijk Nederlandsch Meteorologisch Institut. XXXII. Jaargang, Utrecht, Kemink & zoon, 1886. 262 + XLIII S. lang-4°. [D.]

Observatorio do Infante D. Luiz: Annaes Vol. XXI, 1883, Lisboa 1885. — XXII, 1884, Lisboa 1886 [D. S.]

— — Postos meteorologicos; Annexos aos Annaes, 1879. — Lisboa 1885. [D. S.]

Rayet et Lespiault: Observations pluviométriques et thermométriques de juin 1885 à mai 1885; Rapport sur les orages de 1884. Bordeaux, 1885.

Rotch, A. Lawrence: The Mountain Meteorological Stations of Europe. Reprinted from American Meteorological Journal. Ann Arbor, Mich. 1886. 44 S. 4° mit 13 Tafeln.

Sack, Hilmar: Ueber die specifischen Inductionskonstanten harter, stark magnetisierter und lange gekochter Stahlstäbe. Inauguraldissertation. Frankfurt a. M. 1886. 33 S. 8°. [D.]

Schulz, J. F. Hermann: Zur Sonnen-Physik. Separat-Abdruck aus der Gaea, Bd. 21 und 22. 1885—1886.

Stone, E. J.: Results of Meteorological Observations made at the Radcliffe Observatory, Oxford, in the year 1882. Vol. XL. Oxford 1885. 130 S.

Ubaghs, P.: Notice sur l'Observatoire de Cointe (Liège). Bruxelles 1886. [D. S.]

Schluss der Redaktion am 6. Oktober 1886.

Druck von J. Kerskes, Berlin C., Niederwallstr. 22.

Beiträge zur Kenntniss der Niederschlagsverhältnisse von Deutschland.

Von Dr. G. HELLMANN.

I. Die regenärmsten und die regenreichsten Gebiete Deutschlands.

(Fortsetzung.)

Wir gehen nunmehr daran, das andere Extrem, die regenreichsten Gebiete Deutschlands, mit einer jährlichen Niederschlagshöhe von mindestens 100 cm, zu untersuchen.

Weder das eigentliche norddeutsche Flachland noch die Meeresküsten können Orte mit solchem Regenreichthum aufweisen. Erst an den Gehängen des Lippischen Waldes scheint er zu finden zu sein. Hier sind auf meine Bitte von Herrn Forstmeister Feye im Jahre 1883 drei Regenstationen, die ersten im Teutoburger Walde, eingerichtet worden, nämlich Oesterholz (180 m Seehöhe) auf der Südseite, Hartröhren (382 m) auf der Höhe und Donoperteich (170 m) auf der Nordseite des Waldes, deren Beobachtungen in den trockenen Jahren 1884 und 1885 die Mittelwerthe 90, bezw. 107 und 95 cm ergaben. Reducirt man dieselben auf die langjährigen Aufzeichnungen von Gütersloh (49 Jahre: 74 cm), so erhält man die Werthe 109, bezw. 130 und 116 cm. Da der Teutoburger Wald von allen deutschen Mittelgebirgen der Nordsee am nächsten liegt und den regenreichen West- bis Nordwest-Winden ganz frei entgegensteht, erscheint es begreiflich, dass hier schon in so geringen Höhen (von weniger als 200 Metern) Niederschlagsmengen von mehr als 100 cm angetroffen werden. Wahrscheinlich sind die östlich davon gelegenen Wesergebirge (Süntel, Deister, Hils und Sollinger Wald) bereits wesentlich regenärmer; denn das zu letzterem gehörige „Schiesshaus", welches in 435 m Höhe über dem Meere liegt, kann nicht volle 90 cm jährliche Regenhöhe aufweisen.

Dagegen stossen wir jenseits der Leine, im frei aufsteigenden, waldreichen Harze, auf das regenreichste Gebiet von ganz Norddeutschland.

Klausthal (590 m) auf dem einförmigen Plateau des Oberharzes hat nach 30jährigen Beobachtungen eine jährliche Regenhöhe von 137 cm, und die von mir früher[1]) für den Brockengipfel (1141 m) als wahrscheinlich nachgewiesene Jahressumme von 167 cm wird durch die neueren Beobachtungen, welche freilich im Winter noch wenig verlässlich sind, als richtig bestätigt. An demselben Mangel leiden auch die Messungen bei dem Sonnenberger Forsthause, welches, obgleich 180 m höher als Klausthal gelegen, doch nicht regenreicher als dieses zu sein scheint.

Wie tief die Region mit mehr als 100 cm jährlichem Niederschlag am Harze herabreicht, lässt sich wegen mangelnder Beobachtungen noch gar nicht bestimmen; doch scheint sie auf der Südseite, wie auch a priori zu erwarten stand, am weitesten herabzugehen. So weist z. B. Wieda (340 m) im gleichnamigen enggewundenen Thale am Fusse des Ravenskopfes und des Stöberhay's mehr als 100 cm Niederschläge auf. Vermuthlich sind die nach Südwesten geöffneten Thäler der Sieber und Söse in ihren oberen Enden noch erheblich regenreicher,

[1]) Klima des Brocken. Kettler's Zeitschr. f. wiss. Geogr. III, 1882.

wofür auch mancherlei Anzeichen im Vegetationscharakter dieser prächtigen Thallandschaften zu sprechen scheinen. Nach Osten hin aber dürfte das Gebiet mit mehr als 100 cm Regenmenge nicht weit über die Richtungslinie Schierke, Elend und Hohegeiss hinausreichen; denn die viel zahlreicheren Aufzeichnungen aus dem Unterharze ergeben erheblich geringere Jahresmengen selbst für frei gelegene Höhenpunkte. Der Regenschatten des Oberharzes macht sich hier bemerklich.

Im langgestreckten Zuge der Sudeten stellt sich bei näherer Untersuchung die Zone mit mehr als 100 cm jährlichem Niederschlage umfangreicher heraus, als die Regenkarten von Toepfer, Sonklar von Instätten und Supan annehmen lassen. Leider ist auch hier die Reihe der Beobachtungen an höher gelegenen Orten noch zu kurz, um die Isohyete 100 cm am Gebirgsrande entlang verfolgen zu können; man kann zur Zeit vielmehr nur an einzelnen Beispielen darthun, dass solcher Regenreichthum da vorhanden ist, wo man ihn bisher nicht kannte.

Schon im östlichen Theile des Mährischen Gesenkes, welches bekanntlich vorwiegend den Charakter einer Plateaulandschaft besitzt, scheint an einzelnen freigelegenen Punkten die jährliche Niederschlagshöhe 100 cm zu übersteigen. So hat das zwischen Römerstadt und Mähr. Friedland in 625 Meter Höhe auf einer Wasserscheide frei gelegene Olbersdorf nach 5jährigen Beobachtungen von 1881—85 eine Regenhöhe von 1062 mm, die nach Reduction auf das 19jährige Mittel des benachbarten Mähr. Schönberg (658 mm) immer noch 1033 beträgt.

Der nördlich vom Altvater-Gebirge und somit in dessen Regenschatten gelegene Theil Oesterreich-Schlesiens erweist sich nach den vorhandenen Aufzeichnungen von Würbenthal, Freiwaldau und Barzdorf naturgemäss als ziemlich trocken; dagegen dürfte das Südgehänge des Gebirges nahezu ebenso regenreich wie die höchsten Erhebungen des Riesengebirges sein. Im oberen Thale der Tess insbesondere, da, wo die vom Kepernickstein kommende „schäumende Tess" mit dem Hauptflusse sich vereinigt, müssen die Niederschläge sehr reichlich sein; denn im Jahre 1883 fielen im Dorfe Annaberg (Seehöhe 602 m) 1482 mm, während das im nämlichen Thale abwärts gelegene Mähr. Schönberg nur 760 mm aufwies. Auch die Gegend um Goldenstein scheint regenreich zu sein, wogegen noch weiter im Nordwesten, um Altstadt und Spieglitz, sich bereits der Regenschatten des Glatzer Schneegebirges bemerklich macht.

An den Südabhängen dieses Gebirgsstockes, nahe östlich von den Quellen der Glatzer Neisse, liegt in 700 m Höhe über dem Meere das Dorf Obermohrau, welches nach 7jährigen Beobachtungen (1879—85) 110 cm jährliche Niederschlagshöhe aufweist, während die Schweizerei am Schneeberge trotz ihrer höheren Lage (1210 m) nicht viel regenreicher[1]) sein wird. Allerdings dürfte hier, wie in allen höheren Gebirgslagen, die genaue Messung der Schneemengen wegen des heftigen Windes mit grossen Schwierigkeiten verbunden und deshalb die erhaltene Jahressumme nur als untere Grenze aufzufassen sein, deren Abstand vom wahren Werthe wir leider noch nicht anzugeben vermögen.

Karlsberg an der Heuscheuer, in 690 m Höhe über dem Meere gelegen, reicht gerade noch in die Region mit mehr als 100 cm Niederschlag hinein; nach 10jährigen Messungen von 1875—84 beträgt der Jahresdurchschnitt 101 cm.

[1]) Nach gleichzeitigen dreijährigen Beobachtungen hatte Schneeberg (Schweizerei) 107 und Obermohrau 104 cm Niederschlag.

Im Riesengebirge liegt die Grenze jener Region auf der Südseite wahrscheinlich schon in der mittleren Höhe von 550 m, wobei freilich die besondere Lage eines jeden Ortes von wesentlichem Einflusse sein wird. Im Allgemeinen steigert sich die Niederschlagsmenge umsomehr, je mehr das Thal sich aufwärts verengt und zugleich nach S, SW, W geöffnet ist oder je höher das Gehänge an der Westseite aufsteigt.

So beträgt z. B. im Elbthale die Regenhöhe von Hohenelbe (490 m) 96 cm, steigert sich in Friedrichsthal (735 m), nahe an der Vereinigungsstelle der Elbe mit dem Weisswasser, mindestens bis zu 140 cm und wird noch weiter aufwärts, in den sogenannten „Siebengründen" (925 m), von 150 cm nicht viel abweichen. Die leider sehr kurze Beobachtungsreihe von der Elbfallbaude in 1284 m Seehöhe lässt vermuthen, dass hier, am Steilabfall des obersten Thales, die Regenmenge noch ganz erheblich gesteigert wird und vielleicht schon einen Maximalwerth erreicht. In ähnlicher Weise nimmt im Aupathale der Regenreichthum thalaufwärts stufenweise zu; von Marschendorf (560 m) oberhalb Freiheit bis Riesenhain (812 m) am südlichen Fusse der Schneekoppe steigert er sich um reichlich 50 Procent.[1])

Eine zuverlässige Angabe für die Niederschlagshöhe auf der Schneekoppe (1603 m) selbst lässt sich z. Z. noch nicht machen, da eben die Messungsresultate im Winter aus den schon oben erwähnten Gründen zu klein ausfallen müssen. Ich habe durch Reduction der fünfjährigen Mittelwerthe 1881—85 auf die 21jährige Reihe von Kirche Wang, welche auf dem Nordgehänge in 870 m Seehöhe gelegen ist, als untere Grenze für die jährliche Niederschlagshöhe auf der Schneekoppe 125 cm abgeleitet. Für die eben genannte höchstgelegene Kirche Preussens stellt sich die Jahressumme der Niederschläge auf 114 cm heraus, während Schreiberhau (625 m) in der oberen Thalmulde des Zackerl noch 110 cm zukommen. Von hier führt eine Kunststrasse, welche so hoch wie keine andere in Preussen ansteigt, über den Kamm des Gebirges nach Neuwelt (685 m), wo durchschnittlich 12 cm mehr Niederschläge als in Schreiberhau fallen.

In der Ueppigkeit und Fülle der Vegetation auf der Südseite des Gebirges kommt der grössere Regenreichthum derselben am deutlichsten zum Ausdruck.

Die Regenmenge von Bad Flinsberg (470 m) im Isergebirge dürfte der von Schreiberhau nur wenig nachstehen und durch die besondere Konfiguration der Thalbildung des Queis zu erklären sein, weil der nördlich vom Flusse streichende Parallelkamm, welcher gewöhnlich nach dem Dorfe Kemnitz benannt wird, eine erhöhte Kondensation der Wasserdämpfe bedingen muss.

Am Südrande des Elbsandsteingebirges, wo es zwischen Kreibitz und Böhmisch Kamnitz zu einem ziemlich einförmigen Plateau sich ausdehnt, hat Neuhütte wahrscheinlich 100 cm jährliche Niederschläge (1879—85: 107 cm).

Das Erzgebirge galt bisher als relativ regenarm; keine der alten sächsischen Stationen, welche bis zu 927 m (Oberwiesenthal) ansteigen, konnte eine Regenhöhe von 100 oder mehr cm im Jahre aufweisen. Erst die neueren Beobachtungsreihen, welche sowohl auf sächsischer wie auf böhmischer Seite an sehr vielen Orten veranlasst worden sind, haben auch für das Erzgebirge ziemlich ausgedehnte Regionen mit mehr als 100 cm Niederschläge im Jahre erkennen lassen.

[1]) Z. B. im Jahre 1885: Marschendorf I 80, Marschendorf II 96, Klein Aupa 117, Riesenhain 126, Schneekoppe 123 (?) cm.

Wie man von vornherein erwarten kann, ist der plateauartige Nordwest-Abhang des Gebirges erheblich regenreicher, als der steile Abfall nach Südosten zum trockenen böhmischen Becken. Befremden aber muss es, zu sehen, dass nicht die höchsten Erhebungen um den Keilberg und Fichtelberg die grössten Niederschlagsmengen haben, sondern ein schmaler Streifen im östlichen Theile des Gebirges, welcher von Niklasberg und Zinnwald in der Richtung nach Altenberg und Schmiedeberg sich erstreckt, also im Wesentlichen das Quellgebiet der Müglitz und Weisseritz umfasst. Böhmisch Zinnwald in 870 m Seehöhe hat nach 7jährigen Aufzeichnungen von 1879—1885 134 cm Regenhöhe, was einem Normalmittel von etwa 125 cm entsprechen würde.

Oberwiesenthal befindet sich offenbar im Regenschatten des westlich vorliegenden und 310 m höheren Fichtelberges und hat darum nur 99 cm Niederschlagshöhe. Das entgegengesetzte Gehänge von Keil- und Fichtelberg ist naturgemäss regenreicher, wie auch kurze Beobachtungsreihen von Keilberg-Gottesgab-Spitzberg bezeugen; aber noch weit mehr steigert sich die Niederschlagsmenge westlich von der Linie Platten-Bäringen, wo von einem Kamm des Gebirges eigentlich nicht mehr die Rede sein kann, dieses vielmehr zu einem nach Norden weit ausgreifenden Plateau sich erweitert. Dieses Gebiet, von Friebus nördlich bis in die Nähe von Eibenstock und Schwarzenberg, d. h. das Gebiet der oberen Zwickauer Mulde, stellt sich nach der Zinnwalder Gegend als die zweit-regenreichste des Königreiches Sachsen heraus. Das 830 m hoch gelegene Friebus hat etwa 115, Georgengrün (718 m) zwischen Eibenstock und Auerbach noch 98 cm (1862—84) Regenhöhe.

Aus dem Fichtelgebirge liegen so gut wie gar keine Regenbeobachtungen vor; doch dürfte nicht daran zu zweifeln sein, dass die höchsten Erhebungen, Schneeberg (1055 m) und Ochsenkuppe (1015 m), in die Region mit mehr als 100 cm jährlichem Niederschlag hineinragen.

Das letzte der böhmischen Randgebirge, zu dem wir nunmehr gelangen, der Böhmer Wald nebst seinem Begleiter dem Bayerischen Walde, galt bis vor wenigen Jahren als eins der regenreichsten Gebirge von Europa. Stubenbach sollte 220 und Rehberg 169 cm jährliche Regenhöhe haben. Wenn auch neuere Beobachtungen die Unrichtigkeit dieser Angaben erwiesen haben, so giebt es im Quellgebiete der Moldau und Wotawa doch Orte mit einer Jahresmenge von mehr als 150 cm.

In Böhmisch Eisenstein (720 m) im obersten Thale des Grossen Regen fallen nach dem Durchschnitt der letzten 10 Jahre 124 cm Niederschläge jährlich, während das benachbarte Stubenbach (860 m) um nahezu ein Viertel regenreicher zu sein scheint; wenigstens ergeben mehrjährige gleichzeitige Beobachtungen ein derartiges Verhältniss. Die Regenmenge von Aussergefild an der obersten Moldau in 1058 m Seehöhe beträgt nach Reduction der 7jährigen Beobachtungen auf die 10jährigen von Eisenstein 118 cm, und Maader (985 m) am gleichnamigen Quellflusse der Wotawa hat bei ähnlicher Reduction 129 cm. Letzteres Gebiet scheint das regenreichste im Böhmer Walde zu sein; denn in dem nahe der Wotawaquelle und in 1133 m Höhe über dem Meere gelegenen Forsthause Pürstling fallen durchschnittlich noch 25 Prozent mehr Niederschläge als in Maader, so dass die Jahressumme hier bis zu rund 160 cm ansteigen würde. Erheblich trockener ist das in der Nähe gelegene höchste Dorf des Gebirges Buchwald (1145 m), nahe südlich vom oben genannten Aussergefild, da es nur 125 cm Niederschlagshöhe aufweisen kann.

Das auf bayerischer Seite befindliche Duschlberg (928 m) hat nach 12jährigen Aufzeichnungen eine durchschnittliche Regenhöhe von 120 cm, und eben dieselbe Menge scheint Rabenstein (676 m) zwischen Zwiesel und dem Grossen Arber zuzukommen. Welche Gebiete vom südöstlichen Theile des Waldgebirges zur Region mit mehr als 100 cm Niederschlag gehören, lässt sich wegen Mangels an Beobachtungen z. Z. noch nicht feststellen; doch mag erwähnt werden, dass das 990 m hoch gelegene St. Thomas westlich von Hohenfurth nach 14jährigen Messungen noch 97 cm im Jahre aufweist.

Im Thüringer Walde scheint die Isohyete von 100 cm in der Höhe von beiläufig 550 m zu liegen, falls man die Thallagen auf der Leeseite ausser Acht lässt.

Die längste Beobachtungsreihe (20 Jahre) kommt Gross-Breitenbach zu, welches auf einem rauhen Plateau nordöstlich von Neustadt am Rennsteige in 630 m Höhe über dem Meere liegt. Hier fallen durchschnittlich im Jahre 111 cm. Es scheint nun, als ob die höher und der Luvseite näher gelegenen Orte, wie Neuhaus a. R. (806 m) und Oberhof (809 m), keineswegs regenreicher als Gr. Breitenbach sind. Auch auf dem 906 m hohen Inselsberge sind nicht mehr Niederschläge gemessen worden, wenn auch im Winter de facto reichlichere gefallen sein werden. Dagegen weist Schmiedefeld (680 m) auf dem Südgehänge unterhalb der Schmücke gegen 10 cm mehr Regenhöhe als die Kammstationen auf.

Offenbar werden hier, wie anderwärts, die in den obersten Thalbecken auf der Luvseite des Gebirges eingeschlossenen Dörfer, wie Lauscha, Saargrund, Neubrunn u. a. am regenreichsten sein, was auch eine freilich nur sehr kurze Beobachtungsreihe von Lauscha (650 m) zu bestätigen scheint.

Die Rhön ist in meteorologischer Beziehung nahezu eine terra incognita; zwar hat schon von 1824—34 im weimarischen Frankenheim (760 m) auf dem rauhen Plateau der hohen Rhön eine reguläre meteorologische Station bestanden; allein erst aus der Neuzeit liegen auch Regenmessungen vor, die 5 Jahre umfassen. Aus diesen wurde ein Durchschnitt von 100 cm abgeleitet, der bei Reduction auf die langjährigen Beobachtungen von Fulda auf 107 cm sich erhöhen würde. Es ist auch kaum daran zu zweifeln, dass die höchsten Erhebungen, wie die Milseburg, die Wasserkuppe und der Heilige Kreuzberg, noch höhere Werthe aufweisen werden.

Ebenso darf man beim Vogelsgebirge einen ähnlichen Regenreichthum voraussetzen; denn schon in dem auf der Ostseite 450 m hoch gelegenen Grebenhain fielen während des Jahres 1884, welches in jener Gegend nahezu normal war, 106 cm, während Fulda nur 58 cm aufwies. Von hoch gelegenen Orten auf der Süd- und Westseite des culminirenden Taufsteins sind mir bis jetzt keine Beobachtungen bekannt geworden.

Im rechtsrheinischen Schiefergebirge, welches ebenso, wie das linksrheinische, vorwiegend Plateaucharakter aufweist, existiren offenbar verschiedene, ziemlich ausgedehnte Regionen mit mehr als 100 cm jährlicher Regenhöhe, über deren Umfang wegen Mangels an Beobachtungen sich freilich noch wenig Bestimmtes sagen lässt.

Schon am Nordrande des Sauerlandes fängt jene Region in einer Höhe von kaum 350 m über dem Meere an. Olsberg im oberen Ruhrthal, da, wo es unter einem rechten Winkel nach Westen umbiegt, hat nach 19jährigen Aufzeichnungen gerade 100 cm Niederschlagshöhe. Um wieviel regenreicher wird

das Quellgebiet dieses Flusses, der Kahle Astenberg und das Plateau von Winterberg, sein!

Bei Berleburg (460 m) im Gebiet der oberen Eder mit nur 90 cm Regenhöhe (12 Jahre) macht sich der Regenschatten des Rothhaar Gebirges bemerklich; aber Lahnhof (602 m), an der Quelle der Lahn und auf der Westseite des Jagdkopfes gelegen, hat 111 cm Niederschläge im Jahre.

Ebenso ergiebige Niederschläge charakterisiren das Gebiet um Gummersbach an der oberen Agger, sowie die Plateaulandschaften des Westerwaldes von Hachenburg über Marienberg nach Rennerod. Nach 5jährigen Beobachtungen, welche in den vierziger Jahren an einem der höchst gelegenen Orte des Westerwaldes, in dem 620 m hohen Neukirch, gemacht worden sind, fallen daselbst doppelt soviel Niederschläge als in Wiesbaden, also wahrscheinlich gegen 130 cm.

Ueber die Regenverhältnisse des Taunus wissen wir z. Z. noch sehr wenig; die auf meine Bitte und auf Betreiben des Herrn Dr. Ziegler vom physikalischen Verein in Frankfurt a. M. neu eingerichteten Regenstationen werden diese Lücke hoffentlich bald ausfüllen.

Ebenso sind unsere Kenntnisse von den Niederschlagsverhältnissen im linksrheinischen Schiefergebirge noch sehr geringfügig, weil bis vor Kurzem aus höher gelegenen Orten fast gar keine Beobachtungen vorlagen.

Das sumpfreiche Hoch Venn muss sehr regenreich sein; denn die an der preussisch-belgischen Grenze auf derselben gelegenen Stationen Baraque Michel (672 m), der höchste Punkt Belgiens, und Hockay (ca. 560 m) haben, reducirt auf das 26jährige Mittel von Aachen (85 cm), etwa 127, bezw. 150 cm Regenhöhe.

Im Forsthause Hollerath (612 m) am Nordende der Schnee-Eifel fallen nach 10jährigen Messungen 98 cm, und das Plateau der vulkanischen Eifel scheint nach einer freilich noch sehr kurzen Messungsreihe von Kelberg (482 m) auch schon erheblich trockener, als gleiche Erhebungen im Nordwesten, zu sein.

Zu beiden Seiten des mittleren Mains, im Spessart und auf dem öden Plateau des Kalklandes, existiren zwei Regionen mit mehr als 100 cm jährlichem Niederschlag.

Rohrbrunn (490 m), welches an der einzigen den Spessart durchschneidenden Kunststrasse am Westabhange des Geiersberges liegt, hat nach 12jährigen Beobachtungen 108 cm Regenhöhe, während das badische Buchen (330 m) nach Aufzeichnungen in den 17 Jahren von 1869—85 auch noch 106 cm aufweisen kann. Das zwischen beiden gelegene Wertheim an der Taubermündung (140 m) steht hinsichtlich der Regenhöhe gegen jene Orte nur um etwa 10 cm zurück (1869—85: 95 cm), bildet also einen merkwürdigen Kontrast zu dem so trockenen Würzburg, wo durchschnittlich 40 Procent weniger Niederschläge fallen.

Die Gebirgszüge zu beiden Seiten des oberrheinischen Thales, Wasgenwald und Schwarzwald, sind die regenreichsten von ganz Deutschland, falls man von kleinen Ausnahmegebieten in den bayerischen Voralpen absieht.

Schon die plateauartige Westabdachung der nördlichen Vogesen, von Pfalzburg und Lützelburg bis zum Gebiete der zahlreichen Seen und Weiher um Lörchingen, Gundersingen und Bispingen (250 bis 290 m Seehöhe), hat eine jährliche Regenhöhe von nahezu 100 cm. In Lörchingen (Lorquin) selbst wird diese Grenzzahl gerade erreicht (1851—80).

In dem südlich vom Donon verlaufenden Zuge der Hoch-Vogesen finden wir im oberen Thale der Breusch und auf dem östlich davon gelegenen Hochfelde (Champ-du-Feu) eine der bis jetzt als regenreichst bekannten Partien des Elsass.

Die mittlere Regenmenge zu Rothau im Breuschthale (347 m) beträgt nach 11jährigen Beobachtungen 128 cm, im Forsthause Melkerei (930 m) auf dem plateauartigen Hochfelde 172 cm, im benachbarten Rothlach (ca. 1000 m) [falls die neueren Messungen richtig sind und nicht, wie ich vermuthe, zu kleine Werthe ergeben] 140 cm und unmittelbar darunter zu Hohwald (610 m), der beliebten Sommerfrische im mattenreichen Thale der Andlau, immer noch gegen 130 cm. Man darf also schliessen, dass die untere Grenze der Region mit mehr als 100 cm jährlichen Niederschlägen in diesem Gebiete stellenweise bis unter 300 m Seehöhe herabgeht.

Zu Markirch (375 m) im engen Thal der oberen Leber fallen nach 9jährigen Aufzeichnungen durchschnittlich 116 cm im Jahre, während Münster (382 m) im Fechtthale nur 98 cm nach gleichlangen Messungen aufweisen kann. Offenbar macht sich in letzterem Falle der Regenschatten des Hohneck (1370 m), jenes bekannten Knotenpunktes der gesammten Hoch-Vogesen, bemerkbar. Auf dem Passübergange „Schlucht“ (1154 m), welcher aus dem oberen Münsterthal nach dem prachtvoll gelegenen Bergsee von Longemer führt, sind in den letzten Jahren gleichfalls Niederschlagsmessungen angestellt worden, die indessen, aus den bereits bei Gebirgsstationen mehrfach erwähnten Gründen, im Winter zu geringe Quantitäten ergeben haben dürften. Eine bestimmte Jahresmenge soll darum lieber erst gar nicht angegeben werden.

In den Südvogesen endlich sind durch hohe Regenmengen ausgezeichnet die Thäler der Thur und Doller, auf deren Wasserreichthum die mächtige Entwickelung der Mülhauser Industrie zum grossen Theile beruht.

Längere Beobachtungsreihen liegen zwar nur aus Thann und Wesserling vor; doch zeigen die neueren Aufzeichnungen, welche an zahlreichen Punkten in beiden Thälern seit 1879 gemacht werden, dass der Region der höchsten Erhebungen auch die absolut grössten Niederschlagsmengen zugehören. Am besten überzeugt man sich davon, wenn man die thalaufwärts von Ort zu Ort zunehmende Regenhöhe einzelner Jahre verfolgt; so betrug z. B. im Jahre 1880 die Regenhöhe in

Thur-Thal		Doller-Thal	
Sennheim (275 m) . .	82 cm	Sentheim (365 m) . .	132 cm
Thann (335 m)	97 „	Masmünster (410 m) .	169 „
Weiler (385 m)	142 „	Oberbruck (460 m) . .	172 „
St. Amarin (403 m) . .	145 „	Sewen (500 m)	169 „
Wesserling (427 m) .	163 „		
Odern (460 m)	193 „		
Wildenstein (570 m) .	252 „		

Ich kenne kaum zwei ebenso typische Beispiele der regelmässigen Regenzunahme thalaufwärts, wie die eben vorgeführten, wo allein Sewen nicht ganz in das Schema hineinpasst. Vermuthlich ist die Thalbiegung der Doller oberhalb Oberbruck die Ursache davon.

Die Region mit mehr als 100 cm jährlichem Niederschlag geht hier bis an den Rand des Gebirges (Thann, Sentheim) herab und erreicht damit zugleich wohl die unterste Höhenstufe im ganzen Elsass. Andererseits steigert sich

der Betrag der Regenmenge thalaufwärts in so erheblichem Maasse, dass das zwischen felsigen Höhen gelegene Wildenstein nach dem besuchten Badeorte Kreuth in Bayern, soweit jetzt bekannt, der zweitregenreichste Ort Deutschlands ist. Sechsjährige Aufzeichnungen (1880—85) ergeben nämlich direct einen Mittelwerth von 197 cm; reducirt man denselben auf die 16- bezw. 17jährige Reihe von Schweigmatt und Höchenschwand im südlichen Schwarzwald, so erhält man 193.6 und 191.8, im Durchschnitt also 192 cm als wahrscheinlichsten Werth für die jährliche Niederschlagshöhe von Wildenstein.

Im Allgemeinen sind natürlich die französischen Westabhänge der Vogesen, die Flussgebiete der oberen Saar und Mosel, regenreicher als gleich hoch gelegene Partien in der Centralkette oder gar am Ostabfalle, wie dies ältere Beobachtungen aus Syndicat, Remiremont, Valdieu etc. zur Genüge beweisen. Der regenreichste Ort von allen scheint indessen das kleine 1216 m hoch gelegene Fort Ballon de Servance, dicht an der deutschen Grenze, zu sein, wo im Jahre 1882 (die einzigen mir bis jetzt zugänglichen Aufzeichnungen) noch 29 Procent mehr als in Wildenstein fielen. Dies Verhältniss als konstant (?) vorausgesetzt, hätte man für Ballon de Servance eine Jahresmenge von 248 cm zu gewärtigen. Sicherlich aber wird man annehmen können, dass dieselbe 2 Meter übersteigt.

Der Schwarzwald begreift wahrscheinlich in seiner gesammten Längserstreckung vom Neckar bis zum Rhein eine sehr ausgedehnte und tief herabreichende Region mit mehr als 100 cm jährlicher Niederschlagshöhe in sich.

Schon Heidelberg (121 m) weist nach 15jährigen Beobachtungen (1871 bis 1885), trotzdem die Auffangfläche des Regenmessers 7.2 m über dem Erdboden steht, also nach bekannten Gesetzen zu wenig Niederschläge erhalten muss, 95 cm im Jahre auf. Es wird demnach schon das Heidelberger Schloss de facto in dem Gebiete mit mehr als 100 cm Jahresmenge aufgenommen sein.

Baden-Baden kann sich rühmen, der zweitregenreichste Ort des Grossherzogthums zu sein, ja, mit Rücksicht auf seine Höhenlage in dieser Beziehung sogar das Primat von ganz Deutschland beanspruchen: bei einer Seehöhe von nur 215 m hat es nach 17jährigen Beobachtungen (1869—85) 166 cm jährliche Regenhöhe. Geringer fällt die von Freiburg im Breisgau (293 m) aus, wo in einem allerdings 18 m über dem Erdboden aufgestellten Regenmesser durchschnittlich im Jahre 121 cm gemessen worden sind (1869—85); in Wahrheit beträgt Freiburgs mittlere Regenhöhe vielleicht 140 cm.

Der südlichste Theil des Schwarzwaldes weist die absolut grössten Jahresmengen im Grossherzogthume auf. Badenweiler (420 m) am Westrande hat nach 11jährigen Beobachtungen, die ich auf die 16jährige Reihe von Schopfheim reducirt habe, 117 cm, Schopfheim (383 m) am Südrande 145 cm, während sich dieser Werth in dem südöstlich von Zell auf freiem Südgehänge gelegenen Schweigmatt (733 m) zum Maximum von 167 cm steigert und in dem zwar höher, aber weiter östlich gelegenen Höchenschwand (1010 m) auf 159 cm wieder herabgeht.

Vom plateauartigen Ostabfall des Schwarzwaldes können wir Villingen (714 m), Freudenstadt (733 m) und Aichelburg (776 m) nahe nördlich davon als Orte mit mehr als 100 cm jährlicher Regenhöhe anführen. Siebzehnjährige Beobachtungen ergeben für Villingen zwar nur einen Durchschnitt von 98 cm, aber leider hat auch hier der Regenmesser viel zu hoch (16 m) über dem Erdboden gestanden. Zu Freudenstadt, dem bis jetzt bekannten zweitregenreichsten Orte im Königreich Württemberg, fallen nach 46jährigen Aufzeichnungen jähr-

lich 140 cm, so dass speciell das Gebiet des mittleren Schwarzwaldes zwischen Baden-Baden und Freudenstadt im Verhältniss zu seiner Erhebung (höchster Punkt die Hornisgrinde mit 1166 m) ungewöhnlich regenreich erscheint. Neuere Beobachtungen aus dem oberen Thale der Enz und Murg bestätigen diese Annahme, wie wir sogleich sehen werden.

Das im Jahre 1884 wesentlich verdichtete Netz badischer Regenstationen wird ohne Zweifel in einigen Jahren mehr Details bezüglich der Regenvertheilung im Schwarzwalde erkennen lassen, doch dürfte schon das einzige bis jetzt vorliegende Jahr 1885, bei gehöriger Vergleichung mit den Normalwerthen an den alten Stationen und unter besonderer Berücksichtigung der topographischen Lage der Orte, mancherlei interessanten Schluss gestatten.

Es wurde deshalb folgende Uebersicht der Regenmengen im Jahre 1885 zusammengestellt und dabei die Ordnung der Stationen nach ihrer hydrographischen Zugehörigkeit vorgenommen.

Flussgebiete und Stationen	Seehöhe in m	Regenhöhe in cm 1885	Normale
I. Brigach			
1. Villingen	714	95	98 (?)
2. Donaueschingen	690	95	93
II. Wutach			
1. Feldberghaus	1270	179	
2. Titisee	848	121	
3. Höchenschwand	1010	152	159
III. Alb			
Bernau	922	162	
IV. Murg			
Segeten	879	122	
V. Wehra			
Todtmoos	830	178	
VI. Wiese			
1. Todtnauberg	1017	185	
2. Neuenweg	727	169	
3. Schweigmatt	733	175	167
4. Schopfheim	383	160	145
VII. Neumagen			
Obermünsterthal	539	105	
VIII. Dreisam			
1. Breitnau	1020	115	
2. St. Peter	716	119	
3. Freiburg	293	114	121 (?)
4. Ober-Prechthal	450	120	
IX. Kinzig			
1. Schiltach	338	111	
2. Rippoldsau	552	173	
2. Nussbach	727	122	
X. Murg			
1. Freudenstadt	733	137	140
2. Herrenwies	758	152	
3. Baden-Baden	214	162	166
4. Langenbrand	220	114	

Flussgebiete und Stationen	Seehöhe in m	Regenhöhe in cm 1885	Normale
XI. Neckar			
1. Kaltenbronn	865	145	
2. Heidelberg	121	97	95 (?)

Für den mit den orohydrographischen Verhältnissen des Schwarzwaldes Vertrauten wird die Durchsicht des obigen Tableaus von grösstem Interesse sein. Er sieht, wie die Gruppen der höchsten Erhebungen um Belchen und Feldberg nach Osten und Norden Regenschatten werfen (Wutach- und Schiltach-Thäler), wie auf ihrem Südgehänge, und speciell in den obersten Thalspalten der Alb, Wehra und Wiese die absolut grössten Regenmengen erreicht werden, und wie ungleich trockener die nach Nordwesten gerichteten Thäler auf der Westseite jener höchsten Berggruppe (Neumagen und Dreisam) sich erweisen.

Das Thal der Wiese scheint das regenreichste aller Schwarzwald-Thäler zu sein. Der Ursprung ihrer Quellflüsse[1]) am Südabfall des Seebucks, Feldbergs und Belchen, sowie ihre Richtung nach Südwesten, aus der die Haupt-Regenwinde kommen, lässt dies wohl begreiflich erscheinen. Dass die höchstgelegene Station am Feldberge selbst eine entschieden geringere Regensumme aufweist, wird wohl zum grössten Theil wieder in der schon öfter berührten Schwierigkeit der Schneemessung in exponirten Hochgebirgslagen ihre Ursache haben. Es wäre aber auch möglich, dass die Höhenzone von 1000 bis 1100 m das Maximum des Regenfalls umschlösse, welches in grösseren Höhen nicht wieder erreicht würde. Bei der Untersuchung dieser auch theoretisch wichtigen Frage nach der Höhe des grössten Regenfalls in Gebirgen haben wir in unserm Klima mit jener Schwierigkeit leider immer so sehr zu kämpfen, dass wir diese Zone aus blossen Beobachtungen wohl nicht so bald werden nachweisen können.

Bei den jenseits des Feldberges liegenden Orten macht sich der Regenschatten desselben derart bemerklich, dass z. B. Breitnau oberhalb des Höllenthales 70 cm oder 40 Procent weniger Niederschläge, als das gleich hoch gelegene Todtnauberg auf der Südseite des Berges empfängt.

Die oberen Thäler des mittleren Schwarzwaldes (Kinzig, Rench und Murg) zeichneten sich auch im Jahre 1885 durch Regenreichthum aus, den wir bereits oben, gestützt auf die Ergebnisse langjähriger Aufzeichnungen zu Freudenstadt und Baden-Baden, für dieses Gebiet konstatiren konnten. Von dem bekannten Badeorte Rippoldsau, im engen Wolfachthale und unmittelbar am Südfusse des Kniebis gelegen, hat man ja von manchem dort verregneten Badegaste oft genug den Regen als eigentlichen Brunnengeist — verwünschen gehört. Ich glaube jedoch, dass man in dieser Beziehung Rippoldsau sowohl, als auch Baden-Baden Unrecht thut; denn es ist nur die Regenmenge an beiden Orten sehr viel bedeutender als in anderen Bade- und Luftkurorten des Schwarzwaldes, nicht aber die Zahl der Tage mit Niederschlag. Wohl aber kann man von Heidelberg mit Recht sagen: „Heidelberg, 'ne schöne Stadt, wenn's nicht grad' geregnet hat", ebenso wie Scheffel's bekannter Ausspruch „Der Genius Loci Heidelbergs ist feucht" nicht blos im bildlichen, sondern auch im eigentlichen Sinne wahr ist; denn die altehrwürdige Musenstadt hat 30 Niederschlagstage mehr als das benachbarte Mannheim.

[1]) „Im verschwiegene Schoos der Felse heimli gibohre, an de Wulke gsäugt, mit Duft und himmlischem Rege." Hebel.

Aus dem Schwäbischen Jura kann ich nur einen einzigen Ort mit mehr als 100 cm jährlicher Niederschlagshöhe aufführen: Schopfloch (770 m) am nördlichen Steilrande der Rauhen Alp oberhalb der Stadt Kirchheim a. d. Teck gelegen, wo nach 20jährigen Beobachtungen (1866—85) 107 cm im Jahre fallen. Vermuthlich wird ein dichteres Netz von Regenstationen in Württemberg noch manchen anderen derartigen Ort nachweisen lassen.

Auf den Hochebenen südlich der Donau nimmt die Regenmenge mit Annäherung an die Alpen regelmässig zu, erreicht am Nordrande derselben, vom Bodensee bis zum Salzkammergut, ein Maximum und nimmt in den meisten der inneren Längsthäler dem Betrage nach wieder ab.

Schon die relativ niedrig gelegenen und nur sanft ansteigenden Landschaften auf der Nordseite des Bodensees haben, wahrscheinlich bis zum Altdorfer Walde, über 100 cm jährliche Niederschlagshöhe.

Dem badischen Orte Meersburg (408 m) kommen nach 17jährigen Aufzeichnungen 106 cm zu, mit denen die älteren Beobachtungen im benachbarten, 6 km landeinwärts gelegenen Ittendorf, welches einen Durchschnitt von nur 84 cm haben soll, nicht recht in Einklang zu bringen sind. Vermuthlich hatte der Regenmesser hier eine ungünstige Aufstellung, was unzweifelhaft auch in Friedrichshafen bis Anfang der 70er Jahre der Fall war.

Die niedrigen Mittelwerthe für die Niederschlagshöhe dieses Ortes, welche in allen desfallsigen Darstellungen anzutreffen sind, dürften um 40 bis 48 Procent hinter der Wirklichkeit zurückstehen. Vergleicht man nämlich die letzten 11 Jahrgänge von Friedrichshafen und Meersburg mit einander, so erweist sich erstere Station durchschnittlich sogar um 8 Procent regenreicher als letztere, so dass die normale Regenhöhe daselbst wahrscheinlich 114 cm betragen wird. Werden in gleicher Weise die Beobachtungen von Lindau und Bregenz auf die Meersburger Reihe reducirt, so ergeben sich für diese Orte 103 bezw. 150 cm als Niederschlagshöhe im Jahre.

Die südlichen Ufer des Bodensees sind im Allgemeinen viel regenärmer als die nördlichen und östlichen; denn die schweizerischen Orte Kreuzlingen bei Konstanz, Romanshorn und Arbon empfangen etwa 25 Procent weniger Niederschläge, als die gegenüberliegenden Städte Meersburg und Friedrichshafen, und nur bei Rorschach, wo das Appenzeller Plateau ziemlich steil zum See abfällt, kommt die Regenmenge der von Lindau ungefähr gleich.

Die nördlichen Ausläufer der Allgäuer Alpen an der bayerisch-württembergischen Grenze, welche den Haupt-Regenwinden frei ausgesetzt sind, weisen sehr erhebliche Niederschlagsmengen auf. Zu Isny, an der Quelle des Argen 720 m über dem Meere gelegen, fallen nach 47jährigen Beobachtungen 141 cm Niederschläge im Jahre, also die absolut grösste Menge, welche bis jetzt für einen Ort des Königreichs Württemberg nachgewiesen ist (Freudenstadt im Schwarzwalde 140 cm). Ebenso hat Schloss Zeil (754 m) bei Leutkirch, nach gehöriger Reduction der 8jährigen Reihe auf die eben genannte von Isny, noch 117 cm jährliche Regenhöhe. Viel weiter nordwärts, etwa bis zur Breite von Memmingen (48° N Br.), scheint das Gebiet mit mehr als 100 cm Jahresmenge nicht zu reichen; denn im Durchschnitt der 7 Jahre 1879—85, welcher wegen zu nasser Perioden über dem normalen Werthe liegen muss, fallen daselbst nur noch 95 cm.

Für das bayerische Alpen-Vorland liegen aus älterer wie aus neuerer Zeit Regenbeobachtungen vor, welche die Abgrenzung des Gebietes mit mehr als 100 cm jährlicher Niederschlagshöhe ungefähr schon erkennen lassen. Es

scheint nach Norden hin den Würmsee wie den Chiemsee gerade noch zu umfassen.

Des besseren Vergleiches wegen sind die neueren Beobachtungen gleichmässig auf die 7jährige Periode 1879—85 bezogen, die allerdings etwas zu hohe Mittelwerthe liefert, nämlich für Lindau (399 m) 116, Kempten (696 m) 130, Memmingen (599 m) 95, Magnetsried (656 m) 97, Hohenpeissenberg (994 m) 105, Kreuth (845 m) 210, Rosenheim (446 m) 109 und Traunstein (597 m) 139 cm. Zur Vervollständigung dieser Uebersicht seien noch folgende ältere Beobachtungsresultate hinzugefügt: Seeshaupt am Würmsee (610 m) 118, Tegernsee (740 m) 118 und Reichenhall (484 m) 130 cm, gegen welches Salzburg (420 m) mit nur 116 cm nicht unerheblich zurücksteht.

Wir ersehen aus dieser Zusammenstellung zunächst, dass der Hohe Peissenberg, Bayerns Rigi, fast genau noch einmal soviel Niederschläge aufweist, als man ihm bisher zugeschrieben hat. Der Grund für die anscheinende Diskontinuität, welche Sonklar von Instätten so sehr beschäftigt hat, war einfach in der ungünstigen Aufstellung des Regenmessers auf einem Dache, nicht aber in physischen Verhältnissen zu suchen.

Verglichen mit den Nachbarorten fällt obiger Mittelwerth des Peissenberges übrigens noch klein genug aus; ob an wirkliche Abnahme der Niederschläge mit der Höhe hier schon zu denken ist, oder ob nur die Schwierigkeit der Messungen im Winter eine scheinbare Abnahme bedingt, lässt sich auch im vorliegenden Falle nicht entscheiden.

Sodann darf die für Kreuth gemachte Angabe unser besonderes Interesse in Anspruch nehmen; denn es weist die grösste bis jetzt bekannt gewordene Regenhöhe in Deutschland auf. Der Werth wird sich allerdings noch etwas erniedrigen, aber wahrscheinlich nicht viel von 200 cm abweichen. Es sei hier daran erinnert, dass die Jahresmenge von Wildenstein im Wasgenwald oben zu 192 cm bestimmt wurde.

Während der letzten zwei Jahre (1884—85) wurden auch auf dem Wendelsteinhause (1730 m) und in dem nordwestlich davon gelegenen Miesbach (717 m) die Niederschläge gemessen. Ein Vergleich dieser beiden Stationen mit den älteren zu Rosenheim und Kreuth zeigt nun wieder eine unverhältnissmässig geringe Steigerung der Regenmenge am Wendelstein, die wahrscheinlich nicht durch blosse Schwierigkeiten in der Messung der Schneemengen, sondern durch eine wirkliche Abnahme des Niederschlags oberhalb einer noch zu ermittelnden Zone grösster Mengen zu erklären ist. Es betrug nämlich die Niederschlagshöhe in mm zu

	Rosenheim (446 m),	Miesbach (717 m),	Wendelsteinh. (1730 m),	Kreuth (845 m)
1884	1085	1324	1492	2086
1885	1050	1324	1283	1778

Die Einrichtung weiterer Regenstationen in verschiedenen Höhenlagen dürfte daher gerade in diesem Gebiete als überaus lohnend sich erweisen.

Zum Schlusse will ich wieder die wichtigsten Resultate aus den zahlreichen vorliegenden Einzelangaben zusammenfassen:

1. Die Linien gleicher jährlicher Niederschlagsmengen in den deutschen Mittelgebirgen steigen in der Richtung von Westen nach Osten hin an. So geht z. B. die Isohyete von 100 cm, oberhalb deren die regenreichsten Gebiete liegen, in den westlich gelegenen Gebirgszügen des Teutoburger Waldes, des Sauerlandes, der Vogesen und des Schwarzwaldes auf der Luvseite bis zu 200 m Seehöhe herab, während dieselbe bei dem Riesengebirge nicht unterhalb

500 und bei dem noch weiter östlich gelegenen Mährischen Gesenke nicht unterhalb 600 m Höhe zu finden ist.

In Gebirgen, welche zu den Regenwinden eine ungünstige Lage oder Streichungsrichtung haben, wie der Schwäbische Jura und das Erzgebirge, werden jährliche Niederschlagsmengen von 100 cm erst oberhalb 700, bezw. 800 m Höhe über dem Meere angetroffen.

2. Eine Höhenregion grössten Niederschlages, oberhalb welcher derselbe wieder geringer wird, lässt sich für die deutschen Mittelgebirge bis jetzt nicht nachweisen. Die Gipfel der Schneekoppe (1603 m), des Feldberges (1495 m) und des Brockens (1141 m) liegen wahrscheinlich noch unterhalb derselben, da wegen der Schwierigkeit richtiger Messung der winterlichen Niederschläge die für diese Punkte erhaltenen Jahressummen immer nur untere Grenzwerthe repräsentiren können.

Dagegen scheint der am Nordrande der Alpen vorgeschobene Wendelstein (1847 m) bereits über jene Zone maximalen Niederschlages hinauszuragen.

3. Nach den bis jetzt vorliegenden Beobachtungen sind die regenreichsten Gebiete Deutschlands folgende:

a) ein kleines Gebiet im obersten Thale der Mangfall: Kreuth ca. 200 cm;

b) die Südabhänge der Hoch-Vogesen, insbesondere das oberste Thal der Thur: Wildenstein 192 cm (das nahegelegene französische Fort Ballon de Servance ca. 220—240 cm);

c) das Hochfeld (Champ-du-Feu) in den Mittel-Vogesen: Melkerei 172 cm;

d) die Südabhänge des Feldberg- und Belchenstockes im Schwarzwalde: Schweigmatt 167, Höchenschwand 159 und Schopfheim 145 cm;

e) das Flussgebiet der Murg im mittleren Schwarzwalde: Freudenstadt 140 und Baden-Baden 166 cm;

f) das Brockenmassiv mit dem Oberharz: Brockengipfel ca. 167, Klausthal 137 cm;

g) die Schneekoppe im Riesengebirge: Südabhänge ca. 150 cm;

h) die West- und Nordwest-Abdachung der Allgäuer Alpen: Isny 141 cm, Kempten ca. 120 cm, Friedrichshafen 114 cm;

i) einzelne Punkte in den bayerischen Voralpen: Reichenhall 130, Traunstein ca. 125 cm;

k) die höchsten Theile des Westerwaldes: Neukirch ca. 130 cm;

l) das Hoch Venn: (die belgischen Orte Hockay ca. 150 und Baraque Michel ca. 127 cm);

m) das centrale und höchste Gebiet des Böhmer- und Bayerischen Waldes: Maader 129, Eisenstein 124, Duschlberg 120 cm (Pürstling wahrscheinlich aber ca. 160 cm);

n) das Quellgebiet der Müglitz im östlichen Theile des Erzgebirges: Zinnwald 125 cm;

o) die Höhen des Thüringer Waldes: Gr. Breitenbach 111 cm;

p) das Rothhaargebirge mit dem Sauerlande: Lahnhof 111, Olsberg 100 cm;

q) die höchsten Erhebungen des Spessart: Rohrbrunn 108 cm;

r) die Schwäbische Alp: Schopfloch 107 cm;

s) die Hohe Rhön: Frankenheim 107 cm;

t) der Teutoburger Wald: 100—130 cm;

u) schliesslich noch kleinere Gebiete im Mährischen Gesenke, im Glatzer Gebirge, im Lausitzer und Elbsandstein-Gebirge sowie auf dem Plateau des Kalklandes: 100—120 cm.

Der Orkan vom 14. Mai in Crossen a. d. Oder.

II. Auszug aus dem Bericht von Dr. W. Köppen, Meteorologe der Seewarte.

In den Tagen vom 20.—24. Mai bereiste auch Dr. Köppen im Auftrage der Direktion der Seewarte die vom Unwetter betroffene Gegend. Nach Verständigung mit Herrn Dr. Assmann konnte er sein Augenmerk vorwiegend auf diejenigen Punkte richten, welche zur Ergänzung der Untersuchung des letzteren wichtig schienen, insbesondere auf die Verwüstungen in den Wäldern im späteren, nordöstlichen Theil der Bahn. Seinem Bericht, welcher im Juniheft der „Annalen der Hydr. u. Marit. Meteorol.", S. 259—276 erschien, ist das Folgende entnommen.

Nachdem in der ersten Maiwoche Deutschland im Bereiche eines Gebietes hohen Luftdruckes sich befunden hatte, nahm in den Tagen vom 8. bis 11. Mai der Druck daselbst allgemein ziemlich rasch ab, blieb aber sehr gleichmässig und unregelmässig vertheilt; eine schwache nordwestliche Luftströmung waltete in diesen Tagen vor mit meistentheils kühlem Wetter, bis im Laufe des 11. Mai die Situation sich wesentlich änderte und an der Westküste Europas eine Depression erschien. In den folgenden Tagen schritt diese, in unregelmässiger Gestaltung und zum Theil unter Ausbildung mehrerer Centren niedersten Druckes, über den Kanal nach der Nordsee, auf ihrer linken Seite über den Britischen Inseln starke nördliche bis östliche Winde mit Regengüssen und, besonders in Mittelengland, ausserordentlich kühlem Wetter hervorrufend. Die Temperatur war daselbst 3—4° C. unter der normalen, am 12. erreichte selbst das Maximum zum Theil nur 4° C.; im südlichen Schottland fiel in den Bergen Schnee, und kamen die Schwalben zu Tausenden um. Die Regenmenge in den drei Tagen vom 11. bis 13. betrug im Gebiete des Severn an vielen Orten über 100 mm, und dort wie in ganz Centralengland waren ungeheure Ueberschwemmungen die Folge.

So viel sich bis jetzt übersehen lässt, bildete sich an der Südseite dieser Depression in Spanien am 12. ein Theilminimum aus, in dessen Gefolge ein Orkan bei Madrid auftrat (vgl. unten S. 495), und zog dieses Theilminimum über den Golf von Lyon nach Oberitalien, wo es am 14. gleichfalls von lokalen Gewitterstürmen begleitet war und am 15. sich allmählich ausglich.

Auch an der Ostseite der grossen Depression, im Innern von Deutschland, bildete sich schon am 12. Mai während der wärmeren Tagesstunden ein flaches Theilminimum aus, das aber bis zur Nacht sich bereits wieder ausglich, ohne, so viel bekannt, von Gewittern begleitet gewesen zu sein.

Der 13. Mai war in Deutschland ein trüber, regnerischer, mässig warmer Tag mit vorwaltender schwacher bis mässiger (nur in Borkum stürmischer) östlicher und südlicher Luftströmung; nur im äussersten Nordosten des Landes herrschte heiteres Wetter. In der Nacht darauf fanden aber auch an der Weichselmündung wie in vielen anderen Gegenden Deutschlands Gewitter und Regen statt.

Am Morgen des 14. Mai herrschte in einem langen Streifen von Cette über die Schweiz und Elsass bis Berlin und Hamburg sowie weiter nördlich von Kopenhagen bis Skudesnes Regen, in Böhmen, Schlesien und Hinterpommern hingegen heiteres Wetter. Dadurch, dass die Temperatur im Dreieck Perpignan—Calais—München (und in Bamberg) seit dem Vortage um 3 bis 6°

gesunken, im Raume Wien—Swinemünde—Petersburg—Hermannstadt (und auch in Berlin) hingegen um 1 bis 8° gestiegen war (in Neufahrwasser um 7,7°), hatte sich eine Temperaturvertheilung ausgebildet, welche jener am Morgen vor dem Gewittersturm am 9. August 1881 (s. „Ann. d. Hydr. etc." 1882, Taf. 21) ziemlich ähnlich war — an welchem Tage bekanntlich ebenfalls eine auf der Nordsee befindliche Depression ein Theilminimum (resp. eine Rinne) in Deutschland entwickelte. Die Temperatur nahm nämlich von Ostdeutschland südwestwärts, der allgemeinen südwestlichen Luftströmung, welche in einiger Höhe über dem Meeresspiegel herrschen musste, entgegen, ziemlich rasch ab, um 8^h a. m. von 17° in Breslau, Grünberg, Rügenwaldermünde und Neufahrwasser, bis 9° in Altkirch und Kaiserslautern und nur 7° in Clermont (hier übrigens eine Stunde früher gemessen).

Unter diesen erfahrungsgemäss für die Bildung von Gewittern sehr günstigen Umständen fanden schon am Morgen des 14. in Centraldeutschland leichte Gewitter statt; auch im Bereich des späteren grossen Gewittersturms an der mittleren Oder fanden solche statt, so in Crossen (s. oben) schon um 8^h, in Beutnitz zwischen 10^h und 11^h und in Frankfurt um 11^h. Diese Gewitter scheinen in der südlichen Luftströmung auf der Vorderseite des Theilminimums aufgetreten zu sein; doch wurde in Beutnitz schon bei diesem Gewitter starker Westwind beobachtet.

Der Nachmittag brachte alsdann das grosse Gewitter auf der Rückseite des Theilminimums in Ostdeutschland. Der Zug dieses Gewitters ist auf dem Kärtchen S. 440 von Herrn Dr. Assmann dargestellt. Zur Ergänzung des Bildes für die nordwestliche Nachbarschaft von Crossen mögen noch einige vom Eisenbahn-Personal gesammelte Nachrichten Platz finden, welche sich durch die Genauigkeit der Zeitangaben auszeichnen.[1])

---

[1]) Durch die Güte des Hrn. Prof. Dr. Börnstein können wir die Aufzeichnungen des Barographen, Anemometers und Ombrographen der Landwirthschaftlichen Hochschule zu Berlin vom 14. Mai mittheilen, welchen wir die Angaben der analogen Instrumente zu Hamburg, Seewarte, gegenüberstellen. Man sieht, dass namentlich zu Berlin der Luftdruck an diesem Tage fortwährenden unregelmässigen Oscillationen unterworfen war.

		8a	9a	10a	11a	12a	1p	2p	3p	4p	5p	6p	7p	8p	9p
Hamburg	Richt.	still	WSW	WSW	SW	WSW	SE	SE	SSE	SE	SSE	SE	SE	WNW	WNW
	m.p.s.		1.7	0.3	1.4	1.7	2.8	3.1	3.1	3.6	3.6	3.3	3.6	2.8	0.8
Berlin	Richt.	SSW	SSW	S	S	S	S	S	S	NW	NW	NNW	NNW	NNW	?
	m.p.s.		1.9	2.8	2.5	2.1	2.1	2.0	2.4	3.3	4.0	4.7	3.6	2.5	3.1

Hamburg (Tags über trübe, 2^h im W Gewitterwolken). $8^1/_4$—$8^1/_2$ a ●° 0.4 mm, $9^3/_4$ a ● 0.4 mm, $11^1/_4$ a ●° 0.3 mm, 8—$8^1/_4$ p $●^2$ 2.9 mm, Abends Wetterleuchten.

Berlin. $7^3/_4$ a ● 0.2 mm, $10^3/_4$—$11^h 5^m$ a ⊤°, 11 a lauter ⊤, 11—12 a $●^2$ 3.6 mm 12—1 p 2.0, 1—2 p 2.5, 2—$2^1/_2$ p 1.3 mm $●^2$; 8—9 p 6.3 mm, 9—10 p 0.6 mm $●^2$ resp. ●.

„In Cottbus herrschte von $2^h\ 10^m$ bis $2^h\ 20^m$ SW-Sturm mit Regen, aber ohne Hagel; der Windstoss erhob eine Wolke von Kohlenstaub von den Lagerplätzen am Bahnhof und trieb sie der Stadt zu. In Guben fand Sturm mit starkem Hagel statt, der sehr viele Fensterscheiben zerschlagen hat. Die Angaben über die Zeit gehen für den Beginn desselben zwischen $2^h\ 20^m$ und $3^h\ 30^m$ auseinander. Die wahrscheinlich richtigsten Angaben lassen sich dahin zusammenfassen, dass es schon bald nach $1^3/_4{}^h$ fein regnete und von 2^h ab man bei äusserst schwüler Luft das Gewitter drohend aufziehen sah, anscheinend eine Wolke aus WNW und eine andere aus SW; um $2^3/_4{}^h$ etwa trat erst der starke Wind und bald darauf der Hagel ein, welcher gegen die Fenster aus W oder WNW schlug. Der Breslau—Berliner Expresszug No. 4 soll in dieser Gegend der einzige vom Unwetter betroffene Zug gewesen sein. Der starke Wind begann schon bei Jessnitz $2^h\ 30^m$, der Hagel gleich hinter Guben ca. $2^h\ 50^m$ und dauerte, bis der Zug um $3^h\ 23^m$ Finkenheerd passirt hatte; als derselbe um $3^h\ 30^m$ in Frankfurt ankam, war daselbst schon schönes Wetter."

Zwischen $3^h\ 16^m$ und $3^h\ 20^m$ trat der Alles verwüstende Windstoss in Crossen ein, dessen Dauer auf 2 bis 4 Minuten geschätzt wird; die telegraphische Verbindung mit Cottbus wurde um $3^h\ 20^m$ (Ortszeit) unterbrochen. Versucht man in dieser Gegend Linien gleicher Zeit (Isochronen) für den Beginn des Unwetters zu ziehen, so findet man, dass dieselben etwa nach N 16° W verlaufen. Projicirt man die Orte auf eine Normale zu dieser Richtung, so erhält man folgendes Bild, in welchem zum Vergleich mit den beobachteten Zeiten als „berechnet" diejenigen beigesetzt sind, welche sich unter der Annahme einer gleichförmigen Geschwindigkeit von 0.9 km per Minute aus den beiden sichersten Bestimmungen — Cottbus und Crossen — ergeben:

	Cottbus	Guben und Frankfurt	Reppen	Crossen	Beutnitz
Anfangszeit	$2^h\ 10^m$	$2^h\ 45^m$	$3^h\ 7^m$	$3^h\ 17^m$	$3^h\ 30^m$
Projicirte Entfernung in km		33	19	9	8
Berechnete Zeit	$2^h\ 10^m$	$2^h\ 46^m$	$3^h\ 7^m$	$3^h\ 17^m$	$3^h\ 26^m$

Hagelfall ist aus dieser Gegend von Küstrin, Görlitz, Sonnenburg, Frankfurt, Reppen, Clauswalde, Wallwitz und dem auf Tafel XII bezeichneten Gebiet bekannt geworden; wahrscheinlich handelt es sich dabei um eine Anzahl getrennter Hagelstriche, zu deren Feststellung jedoch das Material fehlt.

Die ungewöhnliche Verknüpfung von Gewitter und Nebel, welche die frühen Gewitter am 14. Mai sowohl in Thüringen, als in Hinterpommern nach Dr. Assmanns Bemerkung (s. oben S. 441) auszeichnete, wird für letztere Gegend auch von den Signalstellen der Seewarte bestätigt. In Colbergermünde herrschte von $11^1/_2$ a. bis $1^1/_2$ p., in Rügenwaldermünde gegen 2 p. Gewitter mit Nebel und Regen; das zweite, mit dem grossen an der Mittel-Oder zusammenhängende Gewitter trat am ersteren Orte von 6—7 p., am letzteren um 8 p. auf, an jenem von einer stürmischen Böe aus ENE um $7^1/_2$ p. gefolgt.

Sowohl in Crossen, als 11 km westlich davon in Merzwiese, wurde dem Berichterstatter das heranziehende Gewitter als aus einer schwarzen Wolkenmasse mit höchst auffallenden hellen Streifen geschildert, welche in Merzwiese als „Strahlen", in Crossen als „zuckend und flatternd wie ein flatternder Schleier" bezeichnet wurden.

Wenden wir uns nun zu den Spuren, welche der Orkan im Verwüstungs-Gebiet hinterlassen hat, indem wir zunächst die methodologischen Bemerkungen

aus dem Bericht vorausschicken, welche sowohl zur Beurtheilung des Folgenden, als auch für vorkommende ähnliche Untersuchungen von Interesse sein dürften.

„Trotz bedeutender Heftigkeit, welche der das Gewitter am Nachmittage des 14. Mai begleitende Windstoss auch an manchen anderen Punkten hatte, scheinen in Deutschland ernstliche Windschäden an diesem Tage nur auf einem einzigen Streifen von ca. 30 km Länge und $^1/_4$ bis $2^1/_2$ km Breite vorgekommen zu sein, dessen mit leichten Schwankungen von SW nach NE gerichteter Verlauf aus der beigegebenen Karte ersichtlich ist. Ich habe diesen Streifen im Auftrage der Seewarte seiner ganzen Länge nach untersucht und mich durch eingehende Erkundigungen von seinen Grenzen überzeugt. Mein Hauptaugenmerk wandte ich dabei auf die Richtung der gestürzten Objekte und auf das Uebereinanderlagern derselben.

Die Geschichte der wenigen Minuten seiner Dauer an jedem einzelnen Punkt hat der Sturm mit riesigen Lettern in den Wäldern und den Baumgruppen dieser Gegend niedergeschrieben. Was von den amerikanischen Tornado-Forschern längst vielseitig berücksichtigt worden ist und wonach ich vergeblich bei dem Gewittersturm vom 9. August 1881 gesucht hatte: Zeugnisse für die zeitliche Aufeinanderfolge der Windrichtungen während des Sturmes — das fand ich hier an unzähligen Stellen durch das Aufeinanderlagern der Bäume in verschiedener Richtung gegeben. Wo Objekte aus verschiedener Richtung gefallen gefunden werden, ist man in der Regel geneigt, hierin den Ausdruck für das gleichzeitige Nebeneinander-Bestehen jener verschiedenen Richtungen im Sturme zu sehen und dasselbe entweder als Wirkung zufälliger ablenkender Hindernisse oder als solche der noch immer geheimnissvollen Gesetze dieser Lokalstürme zu erklären. Man vergisst dabei, dass für das gleichzeitige Nebeneinander verschiedener Windrichtungen auf dem kleinen Raume, so wahrscheinlich es an sich sein mag, Beweise fast stets völlig fehlen und auch nur durch besonders günstige zufällige Umstände möglich sind. Wo sich an den Zerstörungsspuren das Gleichzeitige und das Nacheinander überhaupt trennen lassen, ist es in dem Sinne, dass für einen Theil der Verwüstungen das Letztere, die zeitliche Reihenfolge, unzweideutig nachgewiesen werden kann dadurch, dass der unten liegende Baum, wenn er nicht erst durch den auf ihn stürzenden zweiten geworfen ist, früher gestürzt sein muss, als der oben liegende. Natürlich haben die im Weiteren folgenden Bestimmungen über die Richtung der gestürzten Stämme nur so weit Werth, als man annehmen kann, dass sie die Richtung des Stosses, der sie umwarf oder brach, anzeigen. Bei der Massenhaftigkeit des Untersuchungs-Materials und der Knappheit der darauf zu verwendenden Zeit würde eine Untersuchung jedes Falles darauf hin, ob er als ganz frei oder als beeinflusst (z. B. durch ungleichseitige Bewurzelung und Kronenbildung) anzusehen sei, viel zu viel Zeitverlust bedingt und zugleich eine Willkür in die Auswahl der gemessenen Fälle hineingebracht haben, welche das Resultat sehr leicht unbewusst durch vorgefasste Meinungen hätte trüben können. Ich habe daher, soweit Zeit und Umstände es zuliessen, alle hervorragenden Fälle gemessen, dabei aber für solche Richtungen, die sich an sehr vielen Nachbar-Exemplaren augenscheinlich in ganz derselben Weise wiederholten, mich mit der Aufnahme einiger Repräsentanten begnügt.

Die Gesetzmässigkeit tritt dabei durch die grosse Zahl der Fälle doch genügend hervor, trotzdem dass den Ausnahmen eine unverhältnissmässige Beachtung geschenkt werden musste. Dieses gilt insbesondere auch für den

Sinn der Drehung des Windes während des Orkans, wie er im Aufeinanderlagern der Bäume ausgesprochen ist. Denn da ich sehr bald fand, dass die Drehung mit der Sonne in sehr starkem Maasse überwog, so habe ich alle Fälle entgegengesetzter Drehung, die mir zu Gesicht kamen, sorgfältig aufgezeichnet, während ich von der Masse der der Regel entsprechenden Fälle mich vielfach nur mit einem Theil, aus Zeitmangel, begnügen musste. Die Regel war daher procentisch in der Natur viel stärker vertreten, als in den unten folgenden Aufnahmen.

Ein Theil der Ausnahmen mag einfach auf Rechnung von störenden Umständen beim Fall zu schreiben sein; allein im Ganzen glaube ich nicht, dass diesen bei dem untersuchten Material — vorwiegend 40—120jährigen gesunden Kiefernbeständen auf schwach gewelltem Boden — allzuviel Einfluss zuzuschreiben ist. Das Mitreissen anderer Stämme im Fall, das in den älteren unter diesen Beständen oft vorgekommen sein mag, wirft meist die Bäume in derselben Richtung um und vermehrt also nur das Gewicht bald eines, bald des anderen Azimuts in den Beobachtungen; selten erzeugt es kreuzweises Liegen von Stämmen, und bei den jüngeren Beständen spielt es überhaupt keine erhebliche Rolle. Die Ungleichheiten beim Auffallen äussern sich stark bei den abgerissenen Kronen (Zöpfen), welche darum wenig verwerthbar sind, selten bei den entwurzelten oder an dem Stumpf noch anhängenden gebrochenen Stämmen. Auch versicherten mir mehrmals die zugleich anwesenden Forstbeamten, dass nach ihrer Ansicht die von mir gemessenen Stämme frei in der Richtung des Stosses liegen."

Die erwähnte Regel bestand darin, dass die oben liegenden, also später gestürzten Stämme aus einer weiter nach rechts liegenden Richtung gefallen waren, also Süd über Ost und West über Süd lag. Diese Zeitfolge der Windrichtungen machte sich, nach der Bemerkung des Herrn Forstmeisters von Rüdiger in Beutnitz, auch darin auffällig, dass an den geknickten Stämmen die Holzfasern rechtsseitig, mit der Sonne, gedreht waren; drei Stämme z. B zeigten sich in c. 4 m Höhe aus resp. NE, E und SW geknickt und deren Wipfel darauf von dem umspringenden Winde nachsonnig gedreht, bis sie in den Lagen aus S, W und NE liegen blieben.

Die Abnahme der Windstärke im Orkan mit der Annäherung an den Boden zeigte sich darin, dass die lose aufgeschichteten 1—2 m hohen Reisighaufen und Klafterhölzer unberührt geblieben sind.

Wir lassen nun eine gedrängte Uebersicht der Zerstörungen mit Angabe der gepeilten Richtungen, aus welchen der betr. Stoss stattfand, folgen; die Nummern entsprechen den in der Karte angegebenen Positionen; in Bruchform ist die Uebereinanderlagerung der Bäume angegeben, z. B. W/S/SSE(4) bedeutet: „zu unterst 4 aus SSE geworfene Bäume, darüber ein aus S und noch höher ein aus W gestürzter". Zwischen entwurzelten und geknickten Stämmen wurde kein Unterschied gemacht, weil dafür Boden und Baumart vorwiegend entscheidend sind.

1. Kgl. Oberförsterei Grossbraschen, Jagen 77, mitten im Walde Nest von vielen Stämmen aus rein S geworfen. Terrain hoch, nach N sacht ansteigend.

2. Desgleichen Jagen 97, Nordrand des Waldes, vgl. oben S. 445. Gepeilte Richtungen, von SE nach NW gehend: N/NNW/NE — NW/N/W, — NW/WNW/SW — NW/NE, W, NNW, W/S, W/S, W/S, W, SzW/S/SzW. — Zwischen 1 und 2 einzelne Stämme im jungen Holz aus WNW geknickt.

3. Im Bauernholz W(viele), SW(viele), W/SSW(mehrf.), W/SW.

4. Bei der Oberförsterei grosse Pappeln SWzW/S — SSW/SSE; eine Scheune hier, zwei grosse Bäume im Dorf demolirt.

5. Einzelne Chausseebäume, meist WSW bis SSW.

6. Desgl. meist S, Mühle auf der Schwedenschanze gänzlich demolirt, S½E. In Deutsch-Sagar soll der Sturm eine Scheune, in Russdorf eine Windmühle und zwei Gebäude zerstört haben.

7. Schwerste Verwüstungen, kein Gebäude unbeschädigt, 30 Scheunen, 5 Wohnhäuser, 50 Ställe ganz zertrümmert.

8. Klafki'sche Brauerei, Schornstein, in der Bruchstelle 2 m dick, aus SSW geworfen.

9. Kirchthurm, oberer Theil aus S oder S½E abgehoben und auf ein Haus geworfen, ein Stück vom Blechdach nach NNW bis nach Berg getragen. Die Verwüstungen in Crossen sind oben S. 448 und Taf. XI dargestellt. Zeugniss für die ungeheure Windgeschwindigkeit geben die Löcher (bis zu 8 cm im Durchmesser), welche die Hagelschlossen in die Fensterscheiben geschlagen haben, ohne zu splittern.

10. Vor dem östlichen Thore Bäume SSW/SzW, und S bis SzW (viele), Schornstein der Gasanstalt S.

11. Drei Apfelbäume, SW, NWzW und NNW.

12. Kirchhof, furchtbar verwüstet. Am unteren Ende Kriegerdenkmal, Spitze aus N, folgender Steinblock aus SEzE weggeblasen; am Abhang Bäume aus E, ESE und SE (4) geworfen; oben auf dem Plateau Verwüstung noch schlimmer, Richtungen E, EzS, ESE, SEzE, SzW, SSW (3), W, — W/S/SSE (viele), — SWzW/ESE, — SWzW/S/ESE.

13. Auf dem Plateau Bäume aus SSE, SzE (3), SWzW (3), am Abhang aus S (2), SEzS, Weinpfähle SE, SEzS, S, SzW/SE, WNW/SWzS.

14. Viele Alleebäume aus SE.

15. Bäume aus SSE (4), S (4), SzW, SSW, SWzS, SW.

16. Birkengruppe auf einer Anhöhe aus S, SzW, SSW (mehrere), SWzS/SSW, dahinter Kiefern aus S (11), SzW, SSW (2), SSW/S, SzW/SSW.

17. Bäume aus S (2), SzW, S/SzW, SzE, SW/SzE/S, SWzW/SWzS, SSW/S/SSW, S/SSW, S/SzE/S, SWzS.

18. Viele einzelne Bäume aus SW, Gruppe aus WSW/SW.

19. Anscheinend verschonte Gegend.

20. Im Bauernwald von Straube ziemlich viel Stämme, meist aus SW.

21. Südwestecke des fürstlich Hohenzollernschen Forstes, Belauf Glenbach, frei nach Süd exponirt, Boden steil nach der Niederung am Kähmenschen See abfallend, in welcher selbst sehr wenig Schaden geschehen ist. An der Waldecke liegen die 20—30 cm dicken Kiefern aus SSE (3), S, SSW, SW (2), S/SSE, SW2/SzE2/SzW1; auf der Höhe SSW/SSE, weiter WNW (2) und dann komplicirtere Systeme, bis 5 und 6 verschiedene Richtungen übereinander; SzE/WNW/WSW/S/SE, — WzN/SE, — W/SSE, — WzN/SSE/SE2, — W/NNW/SEu.S/SEzE, — W/SzE/S/SE, — SWzW/SWzS/S, — SW/S, — SWzS/S/SzE, — SWzS/SWzW/SzE2/S/W/S, — WSW/S, — SW/S, — S/SSE, — S/SW/SSE2, — SSW/SW, — SW/S, — aber auch einzeln: W (2), WzS und ein kleiner Baum aus ESE.

22. Rechter, schwächerer Zerstörungsstreif an der Grenze des Hohenzollernschen Forstes; von mir nicht besucht, vorwiegende Richtung soll SW sein, aber auch E und W vorkommen.

23. Länglicher Kessel im Walde, in dessen Tiefe ein Nesterbruch: NEzN (3), NNE (3), N, ENE/N, ENE/NEzN, ENE/NE, N/NEzN.

24. Anhöhe über dem „Weissen Lug“ und Plateau darüber, nach Süd durch die Niederung, nach SW durch eine Schonung frei exponirt. Dieser Abhang und der einspringende Winkel im Walde nordwestlich davon zeigt grossartige Verwüstung; hier liegen Stämme bis zu 78 cm Durchmesser (in Brusthöhe). An Richtungen, aus denen sie gefallen sind, wurden folgende gemessen: am linken Rand SEzS, SWzW (mehrere), WzS, SzE/SzW; in der Mitte SSE (4), SzE (2), SSW, SW, SW/S; am rechten Rand, von der Mitte nach dem Weissen Lug gehend S/SSE (2), S/SSE, SW/SSE (4), SSW/SEzS; wieder höher über dem Lug: S/SSE, SSE/SE, SzE/SEzE/SSE, SSE. — An dieser Stelle scheinen sich die Zerstörungsstreifen 21 und 22 zu einem 400 m breiten vereinigt zu haben.

25. Weiter nordöstlich am NW-Rande der Schonung weniger Schaden, meist aus S, an der Nordecke des letzteren hatte aber der frei über dieselbe heranbrausende Sturm wieder eine Menge Stämme übereinandergehäuft, aus den Richtungen SzE (3), S (9), SzW (3), SSW (mehrere), S/SSE, — S/SSW/SzE, — SWzS/SEzS, — S/SEzE, — SzW/S, — SzW/S, — SWzS/S/SW/S, — SzW/SSW/SW/S/SE (2), — SSW/SE, — SzW/SE, — SWzW/SSE, — SzW/SEzS, — SW/SSW.

26. Im Bauernwald viele Stämme gebrochen aus ENE, E (2), ESE (mehrere), ESE/ENE, SSE/E, — SSE/ESE/SSE/NE, — SEzS/E, — N/NW/WSW/NNE, — E/ENE, — SE/SEzS/NNE, also eine Fortsetzung der anomalen Verhältnisse von Punkt 22!

27. Auf der Feldmark einzelne Bäume aus S, SWzS und SEzS; in Glembach 3 Scheunen zerstört, Hagel bis zu faustgrossen Stücken, aber nicht sehr dicht.

28. Oestliche Insel im Glembacher See, über $^1/_4$ aller Stämme geworfen, meist aus SW. Westliche Insel nur wenig getroffen.

29. Südrand des Bauernwaldes, nach S zu gegen weite Niederung exponirt, Schmuk genannt. Furchtbare Verwüstung. Auf einer Strecke von ca. $1^1/_2$ km lagen die schönen Stämme, in der Reihenfolge von Ost nach West, etwa folgendermaassen (kaum $^1/_4$ aller Stämme gemessen): SzE (viele), — SSE (sehr viele), — SSE/S — S/SzE/SSE, — S(2)/SSE(2), — SSE/SzE, — S(2), — S/SSE, — SSWu.SW/S/SSE, — SW/S/SzE, — SSE/SEzS/SEzS, — S/SSE, — SzW/SE, — SW/SSE/SEzE, — S (unzählige, z. Th. übereinander), — SSW, — S, SzE (kleiner) /SW/S, — SzW (mehrere), — SzW (sehr viele), — SW, — SSE, — SW, — SzW/SzE, — S, — SSW, — SW.

30. Oberer Rand des Waldes am Berge, Stämme aus WSW (4), WSW/SW/W; darunter im Walde wieder einige aus SzE.

31. Westrand des Hohenzoll. Forstes, Belauf Beutnitz, an der Nordostgrenze einer langen bäuerlichen Schonung, grosser Windbruch. Vom linken (NW) Rande anfangend, waren die Richtungen SSW/S, S(2), SSW/SzW, SzW, SW(2)/S u. SSW, SW/SSW, SWzS, SSW, SSW/SWzS, SWzW, SSW/SWzS; im Südostwinkel selbst noch sehr viele aus S, ferner SSE u. S/SzE.

32. Einzelne Bäume aus SE und SW geworfen.

33. Südlich von der Mittelmühle 9 Stämme übereinander, alle aus S; 20 Schritt weiter 4 Stämme aus S, 1 aus SzE. Alles das am Waldrande, nach SzE exponirt. Hagel flog unter einem Winkel von 60—70° gegen die Vertikale in die Zimmer.

34. An der Vordermühle einige Bäume WNW(2), S (einige).

35. Lange Mulde östlich vom Grieselthal, von Wiese und Teich eingenommen und von bewaldeten Anhöhen umgeben; am Südende derselben beim Oberförster-Hause 4 Kiefern aus SSE gebrochen, am Ostrande einzelne Bäume aus S und SW/S, ferner nahe am Waldrand im dichten Holz eine nur 2—4 m breite Gasse von jungen Bäumen aus S gebrochen, im NNE-Winkel der Mulde grosse Verwüstungen im Park, meist aus SSW, in der Niederung; Höhe dahinter unverletzt. Der Hagel soll die Aehren im östlichen Theil der Grieseler Feldmark aus S, im westlichen aus SW niedergeschlagen haben.

Der schwere Hagel dauerte etwa 6 Minuten; unter den Schlossen einzelne plattgedrückt, von Markgrösse, mit mehreren Schichten. Die Gewitterwolke kam als hohe, spitze, oben weisse Masse von SW heraufgezogen, unter welcher es wie heller wirbelnder Rauch aussah, so dass man an eine grosse Feuersbrunst glaubte.

36. Einige Bäume aus NW/N/NNE, EzS und NW geworfen.

37. Grössere Bruchstelle: E, ESE (viele), SE, SSW, im Thälchen SE, S (2), SSW (2), SWzS, SW, — SSW/SzE, — SWzS/S/SzE, — SSW/SE, — SW/SSE.

38. Nesterbruch: SE (mehrere), S (dgl.), SSW (dgl.), W, SSW/SSE, SzW/S.

39. Kleines Nest, aus S übereinandergeworfen.

40. Grosses Nest, dessen Länge von Südost nach Nordwest fast 200 Schritt und dessen Breite in der Mitte etwa 35 Schritt beträgt. Die Stämme hatten ca. 10—30 cm Durchmesser; der äusserste Baum im NW lag aus SEzE, darauf folgten südostwärts als auffälligste: SSE/SzE/SEzS, — SzE/SSE/SEzS, — SSE/SEzS, — SSE/SE, — WSW/SE, — SzW/SzE/SEzE, — SzE/EzS, — SEzS/SEzS, — SSE/SEzE/EzS, und am südlichen Ende des Nestes SE/SEzS. Rings herum sacht ansteigendes Land, also das Terrain ähnlich wie im merkwürdigen Kessel 23, aber die Richtung des Bruchs weniger anomal. Weder zwischen rechtem und linkem Rand, noch zwischen NW und SE-Ende des Nestes liess sich ein durchgreifender Unterschied bemerken; überall walteten, auch unter den nicht gemessenen Stämmen, bei den oberen Stämmen die südwestliche, bei den unteren die südöstliche Richtung vor, an mehreren Punkten des Terrains fächerförmig konvergirend, als ob sie von einer Hand in einen Bündel gefasst wären, die oberen Stämme zum Theil (ob nur durch die Stütze an den unteren?) nicht mehr geworfen, sondern nur geneigt oder (dünnere) laubenartig übergebogen.

„Dieses Konvergiren nach mehreren Punkten des Nestes, so dass das ganze Nest wie aus mehreren Fächern und Einzelstäben zusammengesetzt erscheint, habe ich an mehreren Stellen gesehen, obwohl an keiner so auffallend wie an dieser."

Nach allen Erkundigungen ist dies das äusserste Ende des Zerstörungsstreifs. Niedewitz und Cunersdorf hatten wohl Gewitter, aber weder Hagel- noch Windschaden; Ulbersdorf und Blankenfeld auf dem westlichen Theil der Gemarkung Hagelschaden, Windschaden nicht nennenswerth. Sturm und Schlossen kamen hier aus SW. Etwas Windbruch soll in Sawische sein, in Crämersborn und Rädnitz keiner. In Schwiebus hat man nur noch um 3^h fernen Donner gehört.

„Die Resultate, welche sich aus meiner Untersuchung des Orkans von Crossen und aus dem Vergleich desselben mit dem Gewittersturm vom 9. August 1881 bis jetzt ergeben haben, lassen sich in folgende Punkte zusammenfassen:

1. Der Orkan von Crossen bildete einen Theil eines ausgedehnten Gewittersturmes, der mit einer Front von mindestens 180 km Breite und nur 4 bis 10 km Tiefe auf der Rückseite eines Theilminimums ostwärts schritt und die Grenze zwischen einem sehr warmen Luftgebiet vor ihm und einem sehr kühlen hinter ihm bildete; in diesen Punkten stimmte dieser Gewittersturm mit jenem vom 9. August 1881 überein; in beiden Fällen lag dabei das Hauptminimum des Luftdrucks auf der Nordsee.

2. Die Zerstörungen in diesem Sturme waren auf einen einzigen, kleinen, aber äusserst intensiven Verwüstungsstreifen kondensirt, der nur 30 km lang und höchstens 3 km breit war, während der Gewittersturm vom 9. August 1881 drei Streifen von gegen 80 km Länge und bis zu 11 km Breite gab, in denen aber die Beschädigungen weit geringer und weniger zusammenhängend waren. Der Hagel dagegen fiel auch diesmal auf einem grossen Raume und wahrscheinlich in mehreren breiten Streifen. Der schwerste Hagel ist, soweit bekannt, am linken Rande des Zerstörungsstreifens gefallen. Dieser linke Rand desselben scheint schärfer und geradliniger, als der rechte zu sein, an welchem mehr sporadische geringere Zerstörungen vorkamen (Bobersberg, D. Sagar, Rusdorf, Goskar, südliche Insel im Glembacher See, Grieselthal).

3. Während die Linien gleichzeitigen Ausbruchs des Gewitters im Allgemeinen von N 16° W nach S 16° E verlaufen, geht die allgemeine Richtung des Zerstörungsstreifens genau nach Nordost, also ca. 30° links von der Normalen zu diesen Linien. Ganz dieselbe Thatsache haben wir beim dritten Zerstörungsstreifen der Böe vom 9. August 1881 gefunden, und dabei darauf hingewiesen, dass die Richtung des Streifens mit derjenigen Richtung übereinstimmt, welche die Isobaren und die Luftströmung selbst in einer Höhe von wenig mehr als 1000 m haben mussten, wegen der grossen Wärme im Osten, welche eine Drehung der Isobaren nach links mit der Erhebung über die Erdoberfläche zur Folge haben musste. Die Beobachtungen über den Wolkenzug zu Grünberg und Lichtenwalde bestätigen in diesem Falle diesen Schluss.

4. Wie im Gewittersturm vom 9. August 1881, so fand auch hier der Windstoss an jedem Ort in einer raschen Drehung des Windes mit der Sonne — einem starken „Ausschiesser“ — statt; indessen:

a. die Drehung umfasste diesmal einen bedeutend grösseren Kreisbogen. mindestens 180°;

b. die orkanmässige Gewalt des Windes erstreckte sich diesmal über einen viel grösseren Theil der Drehung, und die letztere hinterliess infolge dessen ihre Spuren an sehr vielen Stellen in den gestürzten Bäumen, unter denen fast alle Richtungen vertreten waren; Anzeichen für die entgegengesetzte Drehung finden sich in weit geringerer Zahl, über den ganzen Zerstörungsstreifen vertheilt, und sind vielleicht sämmtlich auf gestörten Fall der Objekte zurückzuführen;

c. die vorherrschende Richtung des Stosses war aus Süd und fiel nicht, wie damals, fast mit der Richtung der Fortpflanzung zusammen, sondern bildete mit dieser nahezu einen rechten Winkel; die Abweichung war aber in beiden Stürmen nach derselben Seite;

d. es traten diesmal selbst die dem Hauptstosse entgegengesetzten Richtungen N und NE, welche in jenem Sturm ganz fehlten, stellenweise mit Orkanstärke auf, und zwar finden sich Zerstörungen aus diesen Richtungen, untermischt mit solchen aus südlichen, an vier Stellen des linken Randes des Zerstörungsstreifens: der Stoss aus Nordost scheint beim Beginn des Unwetters,

noch vor jenem aus Ost und Südost, eingetreten zu sein, während der N-Wind den Schluss, nach SW und W, gemacht zu haben scheint; diese Befunde machen zwar diesmal die Existenz eines oder mehrerer Wirbel mit vertikaler Axe, wenn auch mit ungleichseitiger Ausbildung, wahrscheinlich, scheinen aber keinen Aufschluss darüber zu geben, durch welche Umstände stellenweise der orkanartige Wind an demselben Punkt den ganzen Umkreis des Horizonts durchlaufen konnte; in der grossen Mehrzahl der Fälle sind jedenfalls die in verschiedener Richtung gefallenen Objekte, auch dort, wo kein Uebereinanderlagern stattfindet, nicht gleichzeitig gestürzt.

5. Der grösste Theil der Verwüstungen ist an solchen Stellen geschehen, welche für die betr. Windrichtung frei exponirt gelegen sind, derart, dass die Baumstämme von der Lichtung in den Wald geworfen sind. Stellenweise ist aber der Stoss entweder an der Leegrenze des Waldes zerstörend geworden (s. Karte Punkt 2), oder er hat mitten aus dem unverletzten Walde Nester herausgebrochen, z. Th. an den tiefsten Stellen flacher Mulden (Punkte 23 und 40 der Karte).

6. An vielen Stellen im Zerstörungsstreifen und in dessen Nachbarschaft haben Augenzeugen die schweren Gewitterwolken aus mehreren Gegenden des südlichen und westlichen Horizonts zugleich auf sich zukommen sehen — eine Erscheinung, welche wohl mit dem Nebeneinander-Bestehen der verschiedenen eben geschilderten Windrichtungen, so weit diese bis zur Wolkenregion reichen, nothwendig verbunden ist und bei jedem Gewittersturm eintreten dürfte. Betreffs des Aussehens des Unwetters sind den Augenzeugen vor Allem die schnellen Bewegungen in und unter der finsteren Wolke und, im südwestlichen Theile des Gebiets, die hellen Streifen (Wölkchen?) unter derselben aufgefallen; über trichter- oder schlauchförmige Bildungen liegen keine Angaben vor."

Anhang: Der Orkan vom 12. Mai 1886 in Madrid.

Ueber diesen merkwürdigen, ausserordentlich zerstörenden Sturm hat Herr Faye in den *Comptes Rendus* der Pariser Akademie vom 24. Mai einen Auszug aus einem Bericht des Minen-Ingenieurs A. F. Noguès mitgetheilt. Der Bericht selbst ist in der Zeitschrift *La Nature*, Nummer vom 5. Juni, erschienen, umfasst indessen ebenfalls nur $3^1/_2$ Spalten, von denen noch ein Erhebliches auf historische Erinnerungen an westindische Orkane und auf die Telegramme des *New-York-Herald* verschwendet wird; das Wesentliche aus diesem im übrigen Theile sehr verworrenen Berichte ist in jenem Auszuge enthalten, mit dessen Wiedergabe im Folgenden wir uns deshalb begnügen müssen. In der Nummer der *Comptes Rendus* vom 31. Mai ist ferner noch eine zweite Notiz von Herrn Noguès veröffentlicht, welche indessen keine neuen Thatsachen über den Sturm mittheilt, sondern eine Erklärung desselben durch die Wirkung der Sierra Guadarrama auf den „*courant cyclonique*" giebt — eine phantastische Wortmalerei, wie sie über meteorologische Themata leider so üblich ist. Die spanischen Zeitungen vom 13. bis 16. Mai, deren einige *(La Epoca, El Defensor de Granada)* uns durch Gefälligkeit zugingen, enthalten eine Fülle von Einzelheiten über die Verwüstungen, aus denen indessen nur ein mit der Sprache und besonders auch der Lokalität völlig Vertrauter das meteorologisch Lehrreiche herauszuziehen vermöchte. Es wäre sehr zu bedauern, wenn diese aussergewöhnliche Gelegenheit zu Studien unbenutzt vorübergegangen sein sollte; wenn der Streifen grösster Zerstörungen über das Observatorium selbst hinweggegangen, der botanische Garten völlig verwüstet ist und im öffentlichen Garten

Retiro allein etwa 1000 Bäume umgerissen wurden, so ist damit eine solche Fülle von Material zur Untersuchung der räthselhaften Erscheinung geboten gewesen, wie sie in Europa Jahrhunderte hindurch nicht vorkommt.

„Donnerstag, den 6. Mai trübte sich der Himmel von Madrid, und begann das Barometer zu fallen; das Fallen wurde stark am 11. Mai. Mittwoch den 12. trat eine kräftige Depression ein; um 1^h p. m. war der Barometerstand 700.2 mm, um 3^h 698.9, um 6^h 694.1, und um 9^h Abends 693.4 mm.

Gegen 6^h 25^m Abends durchzucken Blitze die Wolken, der Donner rollt, der Regen fällt reichlich, vermischt mit kleinkörnigem Hagel (der Regen wiederholte sich um 8^h und 11^h p. m.). Beim Beginn des Sturmes kamen die Wolken aus S und SW; der Wind war zuerst SE, ging dann auf ENE und war, während das Gewitter losbrach, N, so dass die Richtung des Unterwindes jener der Wolken entgegengesetzt war. Seit zwei Tagen schon war der Himmel von Madrid von einer Art Nebel oder durchsichtigen Wolke von röthlicher Farbe (um welche Tageszeit? d. Red.) bezogen, durch den die Sterne hindurchschienen".

„Um 6^h 50^m Abends ging der Wind nach NW und darauf nach W um; etwas vor 7^h drehte er nach SW. In dem Maasse, wie der Wind sonach seine Richtung änderte, nahm er an Stärke ausserordentlich zu und wehte schliesslich wirbelnd; diese Wirbelbewegung fand namentlich statt von ungefähr 7^h 1^m bis 7^h 6^m, fünf Minuten lang, und zwar mit solcher Kraft, wie man es vielleicht noch nie in Madrid erlebt hatte In diesen 5 Minuten waren die Schäden immens und unwiederbringlich. Das Barometer, das von Mittag bis 6^h p. m. schon 6 mm gefallen war, machte noch zwei Mal fast momentane heftige Schwankungen zur Zeit der grössten Stärke des Orkans." [1])

„Nach den Verwüstungen kann man den Weg des Meteors in Madrid verfolgen. Dieselben finden sich auf einer krummen Linie, welche sich vom Süden nach dem Osten von Madrid hinzieht. Die Erscheinung entwickelte sich zuerst bei der Pradera de San Isidro, einen Raum umfassend, der vom Dorfe Carabanchel zur Rechten und der Puerta de Toledo zur Linken begrenzt war. Sie verfolgte die Ronda von Valencia, den Jesarias-Weg und zog über die Puerta de Atocha, den botanischen Garten und den Retiro bis zu den Ventas del Espiritu Santo. Die Gegend grösster Intensität liegt zwischen der Puerta de Atocha und den Höhen des Retiro. Man kann leicht auf einem Plan von Madrid die Zone verfolgen, wo das Meteor die grössten Zerstörungen hinterlassen hat. Die Cyklone scheint ein Ende erreicht zu haben bei der Fontaine der Cybele, fast am Eingange der Alcala-Strasse.[2]) Sollten die Luftströmungen, welche der Fluss bedingt, die Wirbelbewegung beeinflusst haben?"

„Die cyklonische Bewegung hat sich weiter südwärts von Madrid erstreckt; in Aranjuez sind die Schäden bedeutend. Die Luftströme vom atlantischen Ocean sind nach der Mancha und Andalusien vorgedrungen; in Andalusien ist die Temperatur am Tage der Cyklone bedeutend gesunken[3]) und war am 12.

---

[1]) So heisst es in den *C. R.*; in *La Nature* ist gesagt: *„lors du passage de la tempête à son maximum d'intensité, à 6^h 30^m"*.

[2]) Hierzu macht Faye die Fussnote: „Es handelt sich, nach dieser interessanten Beschreibung zu urtheilen, ohne Zweifel um einen heftigen Tornado, der im Schosse eines sehr ausgedehnten cyklonischen Phänomens entstanden war, über welches es wünschenswerth wäre, vollständige Nachrichten zu erhalten."

In *La Nature* sagt Hr. Noguès ausdrücklich, dass weiter nördlich weder die Gärten der Recolletos noch die Castellane-Promenade gelitten haben.

[3]) Nach *La Nature*, S. 1, schon am Abend des 11. Mai.

und 13. Mai kühl; es hat in gewissen Gegenden an diesen beiden Tagen geregnet mit Nordwestwind."

„Fassen wir die Ergebnisse zusammen, so hat in Madrid am Abend des 12. Mai ein Orkan von ungewöhnlicher Stärke gewüthet; das cyklonische Phänomen, durch die rotirende Luftbewegung gut charakterisirt, hat sich nicht weiter als 50 km südwärts von Madrid erstreckt; die Rotationsbewegung war koncentrirt auf einem kleinen Raume in der spanischen Hauptstadt. Die Windrichtung hat in einem kurzen Zeitraum mehrmals gewechselt, indem die Windfahne die ganze Windrose durchlief, wobei die Richtungen in Beziehung standen zur rotirenden Luftbewegung, welche man leicht graphisch auf einem Kreise darstellen kann (? d. Red.). In wenigen Minuten hat der Wind den Rundlauf gemacht SW, SE, N, ENE, W, NW und SW, so den Kreis der Drehung des cyklonischen Meteors abschliessend."

Ueber eine ungewöhnliche Anomalie zwischen gleichzeitigen Barometerständen von München und dem Wendelstein.

Von Ferd. Lingg in München.

Die graphische Prüfung der an den meteorologischen Stationen II. Ordnung des bayerischen Beobachtungsnetzes für den April 1886 in den Monatstabellen eingetragenen Barometerstände ergab eine zeitlich kurze Abweichung des Verlaufes der beiderlei Curven des Luftdruckes von München und vom Wendelstein von so ungewöhnlicher Art, dass es nahe zu liegen schien, entweder die Richtigkeit der Ablesung oder die richtige Functionirung des Instrumentes an einer dieser beiden Stationen in Zweifel zu ziehen.

Ein solcher wurde aber durch die Aufzeichnungen der sowohl an diesen beiden Stationen, wie auch an der am Fusse des Wendelstein gelegenen Station Bayrisch Zell in Function befindlichen registrirenden Aneroide entschieden als unstatthaft widerlegt. Die notirten Beobachtungswerthe mussten sohin als richtig anerkannt werden und es erwuchs damit die Aufgabe, die thatsächliche Anomalie aus den übrigen Beobachtungs-Daten zu erklären.

Zu diesem Behufe habe ich in der beigegebenen Skizze für die Tage vom 6. mit 11. April 1886 die in den beiderlei Tabellen eingetragenen Angaben über sämmtliche Beobachtungselemente durch Diagramme übersichtlich darzustellen gesucht, wobei die bezüglichen Curven für München ununterbrochen, diejenigen für den Wendelstein nur gestrichelt gezogen erscheinen, und überdies die Abscissenaxe des Luftdrucks für den Wendelstein 100 mm höher gelegt wurde als diejenige für München, um die Aenderungen der Differenz der beiderseitigen Werthe auffälliger ersichtlich zu machen.

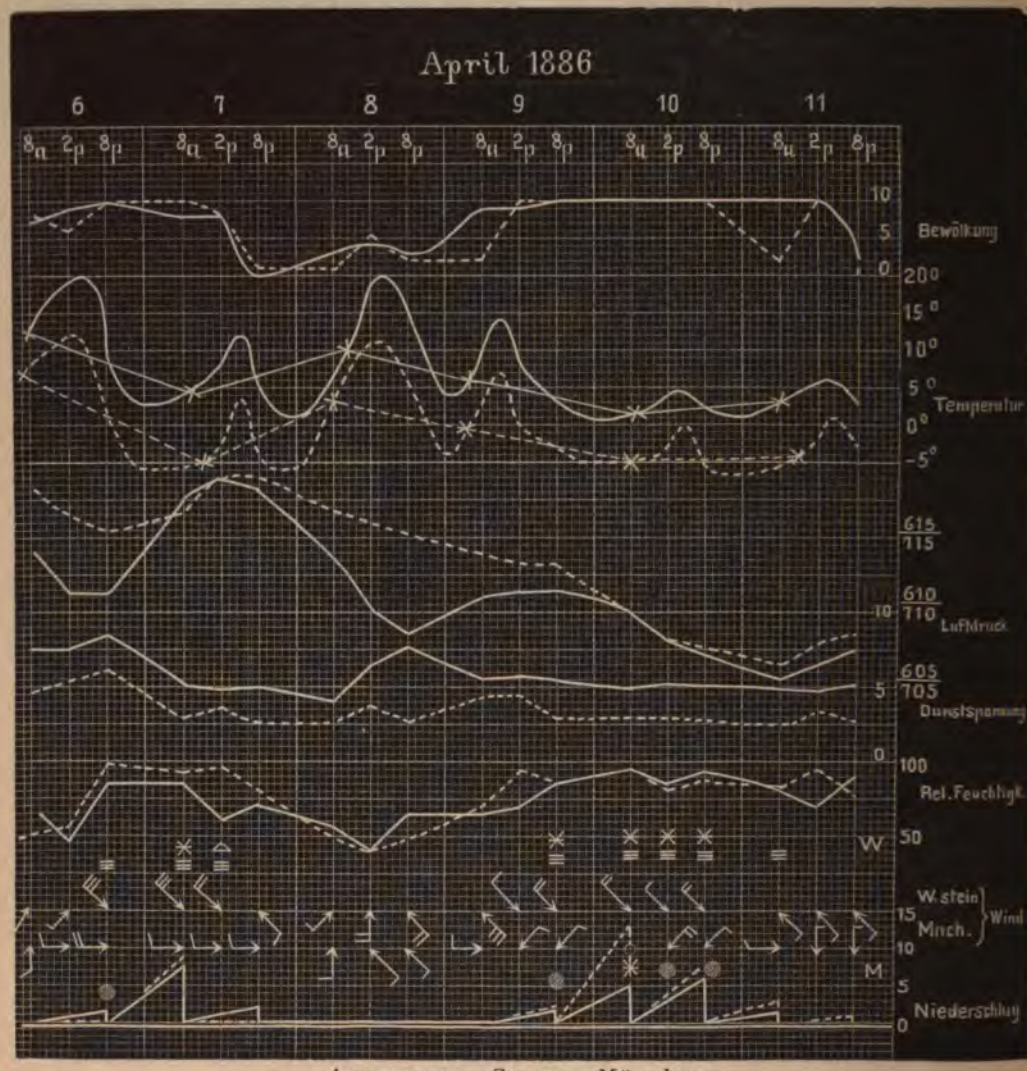
Bei der Betrachtung dieser Skizze erkennt man sofort, dass es sich hier um den Verlauf des Luftdruckes in der Zeit vom 7. April 2^h p. m. bis 8^h a. m. des 10. April handelt.

Weiter aber ersieht man daraus leicht, dass der beiderseitige Verlauf desjenigen Elementes, welches den wirksamsten Einfluss auf die vertikalen Aenderungen des Luftdrucks ausübt, nämlich jener der Temperatur, in der ganzen Zeit der dargestellten 6 Tage durchgehends geradezu parallel blieb.

Hiermit stimmt naturgemäss der beiderseits gleichmässige Verlauf der Curven sowohl der Bewölkung wie der relativen Feuchtigkeit und auch die

zeitliche Folge und Höhe der Niederschläge ganz gut überein, und selbst jene des Dunstdrucks zeigen nur zur Zeit der grössten Differenz der Barometerstände, d. i. am Abend des 8. April, eine auffällige Abweichung, und zwar im entgegengesetzten Sinne.

Die Ursache der Verschiedenheit des Verlaufes des Luftdrucks an beiden Stationen muss, soweit von horizontalen Gradienten abgesehen werden kann, in Aenderungen des Gewichts, resp. der Dichte der zwischen ihnen befindlichen Luftschicht liegen; diese Aenderungen sind aber in erster Linie eine Wirkung der Aenderungen der Temperatur.



Ausgezogene Curven = München
Unterbrochene „ = Wendelstein.

In einer Luftsäule, welche nicht durch Uebertritt irgend einer Luftmenge in dieselbe oder aus dieser eine Aenderung ihrer Luftmasse erfährt, wird bei jeglicher Aenderung ihrer Temperatur an ihrer Basis (am festen Erdboden oder auf einer Wasserfläche) keinerlei Aenderung des Luftdruckes hierdurch entstehen, also die Fläche dieses Luftdruckwerthes (B) auch keine Bewegung erfahren. Doch von dieser Basis (M) an nach aufwärts wird hierbei bis zu

dem Niveau N, in das sich die Temperatur-Aenderung gleichmässig hinauf erstreckt und in welchem vor dem Eintritt derselben ein Luftdruck b geherrscht haben mag, eine für jede Einheit der zwischen M und N liegenden Druckdifferenz $(B—b)$ gleiche Aenderung (d) der Abstände ihrer Druckflächen eintreten, welche sich also bis in das Niveau N auf eine Gesammtbewegung von $(B—b)\ d$ steigert, wobei d die Aenderung als Bruchtheil der jeweilig vorausbestandenen Abstände der Druckflächen der einzelnen Einheiten bezeichnet.

Zieht man nun von der nämlichen Luftsäule ein Zwischen-Niveau W in Betracht, in welchem vor der angenommenen Temperatur-Aenderung der Luftdruck b_w bestanden hat, so wird in Folge dieser die Fläche des letzteren eine Bewegung von $(B—b_w)\ d$ erfahren und, wenn die Aenderung der Temperatur und sonach d negativ ist, von den zunächst darüber befindlich gewesenen soviele unter dieses Niveau nachsinken, als hierbei noch darunter Raum finden. Der solcher Art in das Niveau W herabgelangende Druckflächen-Werth b_w' bezeichnet dessen neuen, bezw. reducirten Luftdruck und ergiebt ein Sinken von $b_w—b_w' = D'$, bei positiver Aenderung aber ein Steigen des Luftdruckes in W um $b_w''—b_w = D''$.

Denkt man sich dagegen die Basis dieser Luftsäule aus M bis W gehoben, oder eine andere Luftsäule mit der Basis im Niveau W, so wird in dieser letzteren durch die nämliche Temperaturänderung keinerlei Bewegung der Druckfläche b_w hervorgerufen; es tritt somit in dem gleichen Niveau W einer der eben bezeichneten Unterschiede des Luftdruckes zwischen den beiderlei Luftsäulen über M und W ein. Das Verhältniss des Luftdruckes an diesen beiderlei Beobachtungspunkten entspricht nicht mehr ihrem constanten Niveauunterschied wie in der freien Atmosphäre.

Der mittlere Barometerstand von München ist 716 mm, jener am Wendelstein beträgt 618 mm, die mittlere Luftdruckdifferenz zwischen beiden Stationen also rund 100 mm. Bei sonst gleichbleibenden Verhältnissen werden die Luftdruckänderungen an denselben sich sonach wie 7 : 6 verhalten. Thatsächlich ist aber, nach der vom 6. zum 7. April eingetretenen jähen Temperatur-Erniedrigung, das Barometer in München vom 7. April Mittags bis 8. April Abends um 10 mm gefallen, während gleichzeitig dasjenige auf dem Wendelstein von 618.8 mm auf 615.1 mm, also um nur 3.7 mm gesunken war.

Obigem Verhältniss würde ein Barometerfall am Wendelstein von 8.6 mm, d. i. um 4.9 mm mehr entsprechen; dieser Ausfall dürfte sohin wohl in den vorausgehend skizzirten Umständen seine Erklärung finden.

Würde unter dem Barometer des Wendelstein, anstatt der Gesteinsmasse dieses Berges, sich die freie Atmosphäre bis in das Niveau von München hinab fortsetzen, so würde auch dieser untere Theil, wie über München, unter dem Einflusse des Temperaturfalles vom 7. April sich verdichtet haben und zusammengesunken und damit die ganze über dem Wendelstein gelegene Atmosphäre von 619 mm Quecksilberdruck, den das Barometer am 7. um 2^h p. m. noch zeigte, nachgesunken sein.

Umgekehrt aber, weil die steinerne Unterlage dieser Luftsäule durch Abkühlung nicht messbar an Höhe verlor, konnte das Zusammenschwinden der letzteren nicht tiefer fortschreiten; die Flächen gleichen Druckes wurden in ihrem Niedersinken durch die Oberfläche des Wendelstein aufgehalten und blieben hierdurch im Niveau des Wendelstein-Barometers in dessen Luftsäule höher als in jener über München.

So entstand in diesem Niveau ein Ueberdruck, ein Gradient und ein Abfliessen von Luft vom Wendelstein oben, oder allgemein gesprochen, vom Gebirgsrand gegen das Vorland, also eine südliche Luftströmung, welche wirklich auf dem Wendelstein, und zwar mit der Stärke 4, in München dagegen nur mit der halben davon aufgezeichnet erscheint.

Durch diese ausgleichende Luftbewegung nahm am Wendelstein der Luftdruck fortgesetzt ab; ungeachtet der vom 7. zum 8. April eingetretenen Temperatur-Zunahme, in Folge welcher die vertikale Bewegung der Druckflächen in eine entgegengesetzte Richtung nach aufwärts überging. Durch die vereinte Wirkung dieser gleichzeitigen Vorgänge näherten sich die Werthe des Luftdruckes bis zum 10. April Morgens wieder bis auf die Differenz von 100 mm, welche am 7. Mittags bestanden hatte und den Ausgangspunkt der hier behandelten Abweichung bildete, welche somit ihren Abschluss fand.

Dieses Beispiel scheint sehr geeignet, aus demselben die eigentliche Ursache der gewöhnlichen Verflachung der Luftdruck-Curve der oberen von zwei correspondirenden Höhen-Stationen gegen diejenige der unteren recht überzeugend in der Aenderung des Vertikal-Abstandes der Flächen der ursprünglichen Luftdruckwerthe dieser beiderlei Stationen zu erkennen, welche durch Aenderungen der Temperatur und damit der Dichte der Luft hervorgerufen werden und zu den Beträgen der nämlichen Wirkungen in der Luftsäule über der oberen Station für die untere sich addiren oder bezw. von diesen für die obere Station abzuziehen sind, gleichgiltig, in welchem Sinne alle diese Aenderungen vor sich gehen.

Zugleich lässt dieses Vorkommen recht wohl erkennen, welche Rücksichten aus diesem eben bezeichneten Grunde in solchen Fällen eine Reduction der Barometerstände auf das Meeresniveau erfordert, wenn der wirklich bestandene Gradient zum Ausdruck kommen soll.

Wollte man dieses in dem hier untersuchten Falle erreichen, so müsste man aus den Beobachtungen von München und der am Wendelstein beobachteten Temperatur den Luftdruck für das Niveau vom Wendelstein in der freien Atmosphäre über München berechnen und diesen so gefundenen Gradienten dieses Niveaus, für denjenigen des Niveaus von München oder gleich für das Meeresniveau, vom Wendelstein gegen München proportional zur Aenderung des Luftdruckes mit der Höhe ansetzen.

So ergäbe sich für den 8. April, Abends 8 Uhr, für das Niveau des Wendelstein in der freien Atmosphäre über München, unter Einführung der zu diesem Termine beobachteten Temperaturen von 14.3° und 6° C., ein Luftdruck von 613.6 mm, also ein Gradient von (615.1—613.6 =) 1.5 mm auf einen Breiten-Unterschied von (48° 9′—47° 42′ =) 27′ oder von 3.3 mm auf 1 Meridiangrad.

Dass dieser, wie der berechnete Luftdruckwerth von 613.6 mm, zu klein ist gegen diejenigen bezüglichen Werthe, welche wirklich bestanden haben, ist schon darum wahrscheinlich, weil die zu dieser Zeit beobachteten Barometerstände das Ergebniss der vorausgegangenen Temperatur-Depression waren, nicht aber die unmittelbare Folge der gleichzeitigen Temperatur-Elevation; es wäre deshalb zur Berechnung des fraglichen Luftdrucks im Niveau des Wendelstein über München für diese Beobachtungszeit wohl richtiger das Temperatur-Minimum zwischen dem 7. und 8. zu 0.7 und —5.4° C. in Rechnung zu bringen; hierbei ergäbe sich der fragliche Luftdruck zu 609.35 mm und somit ein Ueberdruck am Wendelstein von (615.1—609.4 =) 5.7 mm und ein Gradient von 12.7 mm per Meridiangrad.

Nimmt man Rücksicht auf den Umstand, dass zur besagten Beobachtungszeit vom 8. April Abends immerhin schon die Wirkung der hohen Tagestemperatur von reducirendem Einfluss auf das Sinken der Druckflächen in Folge der vorausgegangenen Temperatur-Erniedrigung gewesen sein wird, so dürfte man vielleicht noch besser nur das Mittel der beiden für das Niveau des Wendelstein über München berechneten Druckwerthe von 1.5 und 5.7, also 3.6 mm festhalten und erhält dann für die Lage des Wendelstein als Reduction des Luftdruckes dieser Station auf das Niveau von München den Werth $615.1 : 611.5 = x : 708.8$ oder $x = 712.97 = 713.0$ mm, sohin einen Ueberdruck gegen München von 4,2 mm in dessen Niveau. Die Reduction dieser beiderlei Luftdruckwerthe aus dem Niveau von München auf das Meeresniveau kann dann ohne Bedenken nach dem gewöhnlichen Verfahren weiter geführt werden.

Aus dem Vorstehenden erhellt genügend, wie unsicher überhaupt das Ergebniss jeder Art von Reduction von momentanen Luftdruckwerthen sein wird, welche unter dem Einfluss jäh wechselnder Temperaturverhältnisse zu Stande gekommen sind, bei welchen die ersteren nicht das Ergebniss der gleichzeitigen letzteren, sondern noch das eines vorausgegangenen Zwischenzustandes sind; wie das ja schon selbst für die gewöhnlichen Temperaturänderungen besonders an heiteren Tagen in Bezug auf die Ergebnisse barometrischer Höhenmessungen hinlänglich erwiesen ist.

Hinsichtlich der in der Curven-Skizze so auffälligen Abweichung der beiderlei Dunstdruck-Curven, welche in ihrem Maximum zeitlich zusammenfällt mit demjenigen der Abweichung der Luftdruck-Curven, wäre nur noch kurz zu erwähnen, dass das Anwachsen des Dunstdruckes zu München am 8. April Abends bis zu 7.8 mm offenbar nur die Folge des beträchtlichen Ansteigens der Temperatur über Tag war, während diese Wirkung am Wendelstein durch eine aus den Beobachtungsdaten nicht bestimmt ersichtliche Ursache, vielleicht aber durch die starke südliche Luftströmung, welche, wie durch die Curve der relativen Feuchtigkeit bestätigt wird, wohl trocknere Luft über den Wendelstein hinweggeführt haben mag, verhindert wurde.

Zum Schlusse darf nicht unerwähnt bleiben, dass das im Vorstehenden hergeleitete Zustandekommen eines oberen Gradienten zwischen Gebirgsrand und Vorland nach dem einen oder entgegengesetzten Sinne an das damit verwandte Verhältniss erinnert, welchem die Berg- und Thalwinde im Gebirge ihre Entstehung verdanken, und worüber Herr Director Hann in seinem „Handbuch der Klimatologie", Seite 201—206 eine Theorie entwickelt hat, auf welche das hier Vorgetragene in seiner weiteren Anwendung auf die Verhältnisse innerhalb des Gebirges natürlich hinauslaufen müsste; doch ist dasselbe nicht dieser Theorie entnommen, sondern hat sich aus den untersuchten Thatsachen selbstständig ergeben.

Kleinere Mittheilungen.

Temperatur von Constantinopel. Ich verdanke der besonderen Güte des Herrn A. Coumbary, Direktors des Kaiserlichen Observatoriums in Constantinopel, die Mittheilung der Resultate der Temperatur-Aufzeichnungen für die ganze Periode, während welcher dieses Observatorium in Thätigkeit ist. Dies gab mir Veranlassung, auch die älteren Temperaturbestimmungen zu Constantinopel nachzusehen und sie mit den neueren in einer Tabelle übersichtlich zusammenzustellen.

Sämmtliche hier mitgetheilte Monatsmittel der Temperatur sind die einfachen Mittel

der täglichen Extreme, daher um circa 0.4 bis 0.5° C. zu hoch, von Localeinflüssen abgesehen.

Temperatur-Mittel für Constantinopel (Mittel der täglichen Extreme).

	Jänn.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1847	5.8	8.7	8.5	15.7	19.6	23.4	25.2	25.5	23.4	15.8	11.2	5.9	15.7
48	3.0	5.5	7.7	13.6	16.2	25.0	24.4	23.8	19.0	18.9	12.0	5.4	14.5
49	3.4	2.2	6.0	12.2	16.5	21.8	22.9	23.4	20.9	16.9	12.6	7.0	13.8
50	3.4	3.6	5.0	9.7	15.0	21.7	24.3	25.7	19.3	18.2	10.2	5.7	13.5
51	4.7	3.3	7.5	12.4	19.2	19.3	22.9	24.3	20.1	17.7	15.7	5.4	14.4
52	6.2	5.4	5.2	8.6	16.4	21.4	22.4	22.6	20.0	17.6	12.8	9.1	14.0
53	8.6	9.0	10.1	11.1	17.1	21.6	24.3	23.6	20.9	18.4	11.1	8.5	15.3
54	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
55	4.3	6.6	9.9	10.5	19.9	20.9	23.5	22.2	17.3	15.7	13.5	9.8	14.5
56	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9.9	—
57	8.8	4.5	6.4	10.8	15.3	19.3	21.4	22.1	16.9	16.0	9.6	4.3	13.0
58	1.6	1.9	7.8	11.0	17.5	20.1	25.5	24.5	19.7	18.5	12.3	7.7	14.0
59	3.1	4.8	7.8	13.6	18.1	20.3	22.8	24.6	21.0	17.0	12.4	9.2	14.5
60	7.3	7.3	8.0	13.9	16.2	22.9	24.7	24.9	22.0	16.5	9.1	9.2	15.2
61	3.9	6.6	8.3	10.8	14.1	20.8	23.6	24.0	20.2	14.2	12.5	4.9	13.7
62	4.0	4.4	7.7	13.2	17.2	22.8	24.9	23.6	20.4	15.3	11.9	4.2	14.1
63	5.4	4.0	9.8	10.5	18.8	21.0	22.6	23.4	22.5	17.2	13.3	6.0	14.5
64	1.5	6.7	11.2	10.6	14.9	22.2	23.2	23.1	20.6	15.0	13.3	7.0	14.1
65	8.6	6.1	9.2	11.0	16.0	19.9	23.1	23.2	17.4	17.1	12.1	5.7	14.1
66	4.3	6.8	11.9	12.5	16.8	21.8	24.8	23.8	21.8	14.2	9.7	7.4	14.7
67	8.5	6.8	7.5	13.5	17.2	20.1	23.3	22.1	19.3	15.9	7.9	6.7	14.1
68	6.2	3.6	6.1	10.9	16.8	21.5	23.4	23.3	21.2	18.1	10.4	8.6	14.2
69	2.7	6.7	10.7	11.1	17.3	22.1	22.4	24.8	20.0	16.7	10.4	8.9	14.5
70	7.4	3.7	7.3	8.4	18.7	20.8	22.7	23.3	17.2	13.7	14.1	10.0	13.9
71	7.2	4.9	6.8	11.7	15.6	21.7	23.9	24.3	19.5	15.2	13.6	5.9	14.2
72	7.0	4.5	7.1	14.0	19.0	21.5	22.5	22.8	21.1	18.0	14.5	10.6	15.2
73	8.9	6.9	8.9	14.4	17.8	19.2	23.4	24.1	19.4	17.5	11.9	7.0	14.9
74	4.3	3.1	4.1	13.1	16.6	20.4	22.6	23.7	20.5	16.7	12.3	11.9	14.1
75	4.4	3.9	3.8	10.7	15.6	22.5	23.7	22.6	16.7	16.3	11.1	5.2	13.0
76	3.6	6.6	10.5	11.6	16.7	22.2	22.9	23.2	20.6	16.5	8.7	10.7	14.5
77	7.0	6.2	10.0	13.1	16.4	19.7	21.8	23.2	21.3	15.6	11.1	8.0	14.5
78	4.6	5.2	7.7	12.4	16.8	20.8	23.4	22.3	21.9	16.7	14.6	10.4	14.7
79	6.5	10.3	7.7	15.8	16.3	22.5	23.8	23.1	20.9	16.0	10.3	5.1	14.9
80	0.8	4.6	4.5	9.9	15.7	22.5	23.9	23.7	18.7	17.4	12.8	7.2	13.5
81	5.8	4.3	8.4	12.3	15.7	20.6	23.1	23.5	21.2	16.2	10.4	6.8	14.0
82	4.7.	3.0	9.4	11.4	16.0	19.5	24.8	23.6	20.6	15.3	12.7	9.5	14.2
83	4.3	2.6	7.2	11.2	17.4	21.8	24.1	23.7	22.2	18.0	12.3	6.9	14.3
84	4.7	5.1	7.8	13.0	15.0	20.6	22.2	21.3	18.0	15.7	8.6	9.5	13.5
85	4.7	5.9	7.5	12.5	18.6	22.0	22.2	23.0	20.4	18.4	12.9	7.6	14.6
Mittel 49/53	5.26	4.70	6.76	10.80	16.84	21.16	23.36	23.92	20.24	17.76	12.48	7.14	14.20
„ 55/60	5.02	5.02	7.98	11.96	17.40	20.70	23.58	23.66	19.38	16.74	11.38	8.04	14.24
„ 61/65	4.68	5.56	9.24	11.22	16.20	21.34	23.48	23.46	20.22	15.76	12.62	5.56	14.11
„ 66/70	5.82	5.52	8.70	11.28	17.36	21.26	23.32	23.46	19.90	15.72	10.50	8.32	14.26
„ 71/75	6.36	4.66	6.14	12.78	16.92	21.06	23.22	23.50	19.44	16.74	12.68	8.12	14.30
„ 76/80	4.50	6.58	8.08	12.56	16.38	21.54	23.16	23.10	20.68	16.44	11.50	8.28	14.40
„ 81/85	4.84	4.18	8.06	12.08	16.54	20.90	23.28	23.02	20.48	16.72	11.38	8.06	14.13
Allg. Mittel:	5.21	5.17	7.85	11.81	16.81	21.14	23.34	23.45	20.05	16.55	11.79	7.65	14.23

Die Resultate der älteren Temperaturbeobachtungen zu Constantinopel finden sich bei P. de Tchichatcheff (Asie Mineure, Deuxième partie, Paris 1856, pg. 14) und in der Abhandlung von Dr. Grellois: Notice sur la température à Constantinople (Annuaire de la Soc. mét. de France, Tome V. 1857, pg. 130). Wir haben hiervon nur die zusammenhängende Reihe seit 1847 aufgenommen und sind den Angaben von Grellois gefolgt; Tchichatcheff hat oft davon etwas abweichende Mittel.

Die Beobachtungen von Ritter beginnen mit December 1856 und enden im November 1873 (Annuaire de la Soc. mét. de France, Tome XVIII 1870 und Tome XXXII 1884). Diese zweite lange Reihe fällt während der letzten 6 Jahre zusammen mit jener am Kaiserlichen Observatorium und gestattet daher einen Vergleich der beiden neueren Reihen. Die mittlere Differenz Observatoire Imperial — Ritter beträgt in den einzelnen Monaten

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
Mittel	0.35	0.75	0.67	1.62	2.08	1.66	1.60	1.18	0.92	0.42	0.35	0.43	1.00
Ausgeglichen	0.47	0.63	0.92	1.50	1.86	1.75	1.51	1.22	0.86	0.52	0.37	0.40	1.00

Mittelst der letzteren Zahlenreihe habe ich die Ritter'schen Monatsmittel der Periode 1857/67 auf die der Periode 1868—1885 reducirt.

Da die Monatsmittel in beiden Reihen auf gleiche Weise aus den Mitteln der täglichen Extreme abgeleitet worden sind, muss die grosse Differenz derselben sehr befremden. Herr Ritter sowohl wie Herr Coumbary haben verglichene Maximum-Minimum-Thermometer benutzt, wie Ritter ausdrücklich angiebt (Annuaire, Tome XXXII, 1884, pg. 149). Die grosse Differenz der Resultate kann daher nur auf verschiedenen wohl in entgegengesetztem Sinne wirksamen Localeinflüssen beruhen. In der That giebt Herr Ritter an, dass sein Thermometer 2 Meter über dem Niveau des Bosporus und nur in 6 Meter Entfernung vom Ufer den ganzen Tag über im Schatten und im freien Luftzuge aufgestellt war. Offenbar ist es die Nähe des Wassers und der freie Luftzug längs des Bosporus, der die Temperaturmittel so sehr unter jene in der Stadt herabdrückt. Die Lage des Kaiserlichen Observatoriums ist mir nicht bekannt. Die älteren Beobachtungen zwischen 1847 und 1855 stimmen aber, wie man sieht, mit den neuesten vollkommen überein, und man kann nun die ganze Reihe wohl als eine recht homogene betrachten.

Ich habe deshalb auch die Abweichungen der einzelnen Monatsmittel vom Gesammtmittel der 34 Jahre zwischen 1849 und 1885 bilden lassen, um die mittlere Abweichung (mittlere Veränderlichkeit) der Monats- und Jahresmittel und zugleich die absoluten Schwankungen zu erhalten. Dieselben sind:

Dec.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Jahr
					Mittlere Abweichung (35 Jahre)							
1.67°	1.80	1.51	1.50	1.30	1.06	0.92	0.75	0.67	1.23	1.04	1.51	0.42
					Absolute Veränderlichkeit							
— 3.4	— 4.7	— 3.3	— 4.0	— 3.4	— 2.7	— 1.8	— 1.9	— 2.1	— 3.3	— 2.8	— 3.9	— 1.2
(62)	(64)	(58)	(75)	(70)	(61)	(51)	(57)	(84)	(75)	(70)	(67)	(57,75)
+ 4.3	+ 3.7	+ 5.1	+ 4.1	+ 4.0	+ 3.1	+ 1.8	+ 2.2	+ 2.3	+ 2.5	+ 2.0	+ 3.9	+ 1.1
(74)	(73)	(79)	(66)	(79)	(55)	(60)	(58)	(50)	(63)	(58)	(51)	(53)
7.7	8.4	8.4	8.1	7.4	5.8	3.6	4.1	4.4	5.8	4.8	7.8	2.3

Es scheint sich oft zu treffen, dass die wärmsten Sommer- und Herbstmonate in Mittel-Europa mit den kältesten in Constantinopel zusammenfallen und umgekehrt.

Als absolute Extreme giebt uns Herr Coumbary 37.3° am 3. August 1880 und — 8.2° am 26. Januar 1869 an.

Wien, am 18. Juli 1886. J. Hann.

Regenfall in Constantinopel. Wir verdanken der besonderen Gefälligkeit des Herrn A. Coumbary, Direktors des Kaiserlichen Observatoriums in Constantinopel, die Mittheilung der Ergebnisse der Regenmessungen an diesem Observatorium von 1868 bis Juni 1886. Dies hat uns veranlasst, auch die Resultate der älteren Regenmessungen in Constantinopel zusammenzustellen, und das Ergebniss liegt in der nachfolgenden Tabelle vor.

Die Regenmessungen der Periode 1846 bis 1855 haben wir der Abhandlung von Eug. Grellois „Etude sur le climat de Constantinople" entnommen[1]) (Annuaire de la Soc. mét. de France, Tome XXI, 1873, pg. 78). Mit Dezember 1856 beginnt die vieljährige Reihe der meteorologischen Aufzeichnungen des französischen Ingenieurs Ch. Ritter, deren Resultate in zwei Abhandlungen in dem Annuaire der französischen meteorologischen Gesellschaft mitgetheilt worden sind (Résumé des observations faites à Constantinople pendant treize années 1857—1869. Annuaire Tome XVIII 1870, pg. 30 und Statistique mét. de Constantinople, Résumé des observations météorologiques faites de 1856 à 1875. Annuaire Vol. XXXII, 1884

[1]) Im Journal de Constantinople hat Hr. Grellois die Beschreibung eines denkwürdigen Gewittersturmes gegeben, der sich am 7. August 1855 über Constantinopel entladen hat. Es fiel dabei in weniger als 24 Stunden eine Regenmenge von 185 mm. Die heftigen elektrischen Entladungen und Regengüsse waren begleitet von einer Drehung des Windes von NE über S nach SW.

pg. 148). Von dieser Beobachtungsreihe wurden nur die Jahrgänge 1857 bis 1867 incl. in die Tabelle aufgenommen, da mit Januar 1868 schon die Beobachtungen am Kaiserlichen Observatorium beginnen.

Man wird mit Befriedigung wahrnehmen, dass die Mittelwerthe aus jeder dieser 3 Reihen einzeln genommen unter einander sehr gut übereinstimmen. Die Jahressummen sind fast identisch, und in allen 3 Reihen fällt das Maximum der Regenmenge auf den Dezember. Die regenreichsten Jahre haben in allen 3 Beobachtungsreihen eine Regenmenge von etwas über 100 cm, die regenärmsten Jahre haben einen Regenfall von blos 50 cm rund; die Monats-Maxima des Regenfalls hat der Dezember, und es liegen dieselben zwischen 28 und 30 cm.

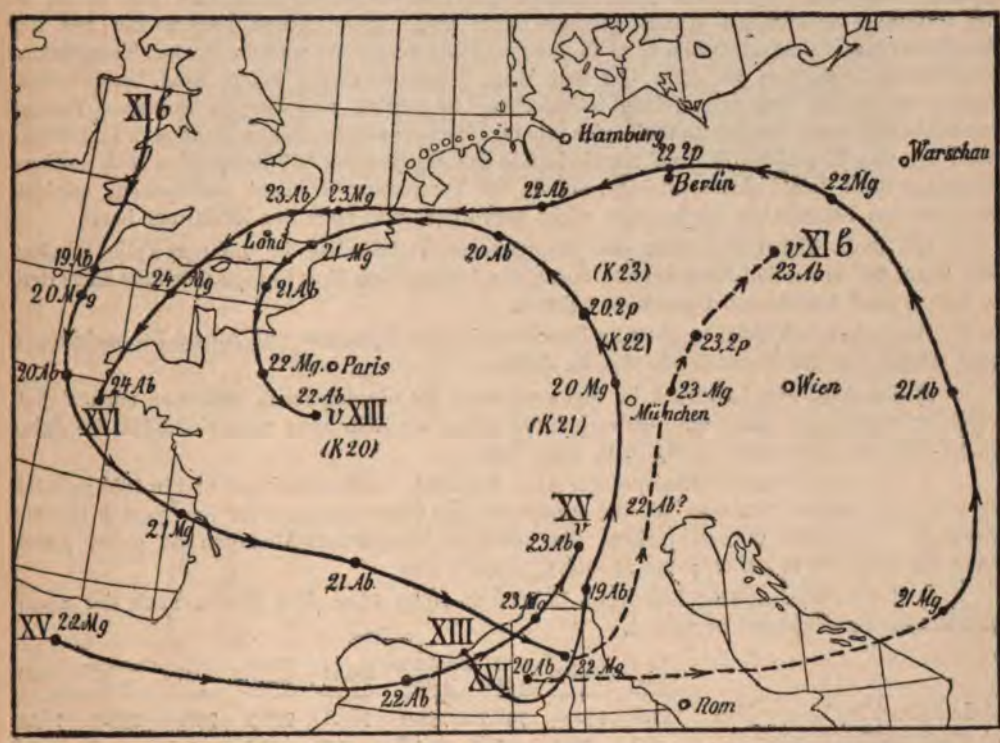
Wien, 18. Juli 1886. J. Hann.

Regenfall zu Constantinopel nach Grellois, Ritter und Coumbary.

	Jänn.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1846	86	51	43	61	19	34	25	39	36	44	103	44	583
47	54	76	87	58	12	28	50	0	148	180	119	220	1030
48	155	32	51	54	2	3	6	0	69	5	55	98	528
49	132	84	52	23	43	1	33	0	16	1	73	296	754
50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
51	71	28	55	11	4	86	13	3	41	9	16	189	526
52	61	64	81	82	7	10	25	19	11	38	171	100	670
53	58	127	72	82	40	22	0	18	26	4	92	113	655
54	82	101	32	26	27	7	68	12	33	124	186	105	804
55	164	74	65	75	12	28	7	109	44	23	124	211	936
56	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	17	—
57	81	84	46	37	22	31	54	126	102	5	109	47	714
58	193	103	26	38	12	16	14	27	93	11	156	126	735
59	79	85	15	70	15	45	60	16	43	53	63	113	671
60	75	82	53	61	45	71	21	1	27	33	105	74	689
61	67	30	102	45	47	23	9	9	15	36	48	224	488
62	62	84	46	16	41	2	9	17	36	9	37	279	583
63	45	51	33	38	18	49	1	3	0	41	17	106	575
64	96	16	31	97	26	41	10	66	56	185	47	114	778
65	79	51	85	37	27	26	90	50	117	41	115	95	832
66	68	118	78	9	42	77	8	32	165	238	122	89	1053
67	94	57	76	57	38	68	4	121	0	21	117	104	742
1868	89	64	55	36	2	0	26	187	9	145	153	32	798
69	30	8	59	19	6	18	17	40	44	94	133	65	533
70	45	53	102	96	5	68	22	22	59	178	6	101	757
71	100	20	50	12	89	42	2	101	73	48	48	128	713
72	39	98	17	29	28	41	48	61	27	4	106	108	606
73	43	45	28	20	55	45	47	56	132	6	114	127	718
74	37	67	38	37	40	32	0	0	5	69	90	92	507
75	141	67	141	42	12	5	130	30	95	126	78	155	1022
76	29	45	52	13	37	27	95	70	35	37	159	104	703
77	119	90	69	34	64	72	36	29	106	119	227	102	1067
78	103	37	117	98	13	64	52	64	51	13	45	217	874
79	67	52	103	19	52	2	0	1	69	118	173	112	768
80	83	13	59	11	43	45	4	55	49	75	37	32	506
81	149	78	50	15	64	32	57	0	9	40	50	58	602
82	57	48	1	23	38	21	0	57	1	54	119	65	484
83	66	44	116	61	25	67	7	20	56	33	64	282	841
84	158	38	37	25	8	66	36	71	97	53	133	39	761
85	81	68	45	38	17	11	20	0	48	88	84	116	616
86	44	90	106	36	38	39	—	—	—	—	—	—	—
Mittel 46/55	95.9	70.8	59.8	52.4	18.4	24.3	25.2	22.2	47.1	47.6	103.2	152.9	719.8
56/67	85.4	69.2	53.7	47.6	30.3	40.8	25.5	42.5	59.9	61.2	85.1	115.7	716.5
68/85	79.8	52.0	63.3	34.9	33.2	36.6	33.3	48.0	53.6	72.2	101.1	107.5	715.5
38jähr. Mitt.	85.2	61.4	59.7	42.2	28.9	34.9	29.1	40.3	53.8	64.8	96.7	120.5	717.5

Meteorologische Preisausschreibung. Die *Académie des lettres, sciences et arts* in Metz hat als Preisaufgabe für das Jahr 1886—1887 unter anderem das Thema aufgestellt: *Etude sur la formation et la marche des cyclones.* Die Konkurrenten haben ihre Arbeiten vor dem 20. Jan. 1887 dem Sekretär der Akademie einzuliefern. Dem Verfasser derjenigen Abhandlung, welche nach dem Urtheil der Akademie die beste ist, wird eine goldene Medaille zuerkannt.[1])

Die Bewegung der barometrischen Minima in den Tagen vom 20. bis 24. Januar 1886 über Europa.[2]) Der von Seiten der Seewarte mehrfach besprochene Zusammenhang der Bewegung der Cyklonen mit der allgemeinen Temperatur- und Druck-Vertheilung findet seine klarste Ausprägung, wenn in einem grossen Gebiete niederen Druckes mehrere Depressions-Centren sich befinden, ganz besonders dann, wenn der centrale Raum zwischen denselben kälter ist, als die Umgebung. Ein solcher Fall lag in den Tagen vom 20. bis 24. Januar d. J. vor. In ganz West- und Central-Europa betrug der Luftdruck in dieser Zeit anhaltend unter 760 mm, während in Russland ein barometrisches Maximum lagerte, das im Laufe dieser Tage sich allmählich auch über Skandinavien ausdehnte. Nach ausgebreiteten Schneefällen, welche ganz Central-Europa mit einer Schneedecke überzogen hatten und sich in diesen Tagen noch wiederholten, bildete sich schon am 20. über dem westeuropäischen Kontinent ein inselformiges Gebiet stärkeren Frostes aus, welches von der kalten Luft des Druck-Maximums in Osteuropa, wie dies im Winter so oft vorkommt, durch mildere Luft in Ostdeutschland und Polen getrennt war — ein Vorgang, an dem sowohl die Behinderung der horizontalen Luftcirkulation durch die Gebirge, als die Begünstigung niedersteigender Bewegung durch die Nähe der aufsteigenden Ströme auf den wärmeren Meeren ihren Antheil haben dürften. Intensiv, nämlich —5° bis —17°, wurde der Frost erst, als im Laufe des 21. der Himmel über einem Theile von Deutschland auf mehr als 24 Stunden klar wurde, während er am 20. (wenigstens zu den 3 Termin-Stunden) völlig trübe gewesen war.



Auf obenstehendem Kärtchen ist die Lage des Kältecentrums, wie es sich aus den Wetter-Berichten unter Rücksicht auf die Seehöhe ergiebt, für die Morgen-Beobachtung dieser

[1]) Ciel et Terre 1886, 1. Juli, S. 211.

[2]) Aus dem „Monatsbericht der Deutschen Seewarte, Januar 1886." In dieser Mittheilung wird ein besonders interessantes Beispiel des auf S. 163—164 dieses Jahrganges der Met. Zeitschr. besprochenen Zusammenhangs geschildert aus einem Zeitraum, in welchem Temperatur- und Druck-Vertheilung grösstentheils in gleichem Sinne wirkten und das Resultat deshalb besonders auffällig war. D. Red.

Tage durch den Buchstaben *K* und das Datum angegeben. Dieses Kältecentrum wurde nun im Laufe der fünf Tage umkreist von vier Theil-Depressionen, welche sich längs der Peripherie des grossen Gebiets niederen Luftdrucks entgegen der Bewegung des Uhrzeigers bewegten. Die Karte führt deren Bahnen und Positionen am Morgen, Nachmittag und Abend nach den Daten der deutschen, englischen, französischen und italienischen Wetterberichte auf, jene vom Nachmittag allerdings nur innerhalb Deutschlands. Durch die Kürze der Intervalle ist die Verfolgung der Depressionen in den meisten Fällen eine vollständig sichere; die nicht ganz zweifellosen Bahnentheile sind durch gestrichelte Linien kenntlich gemacht. Mit Ausnahme des letzten Theiles der Bahn XIb hielt sich der Luftdruck in dem Centrum aller dieser Depressionen mit auffallender Gleichförmigkeit zwischen 741 und 749 mm.

Ziehen wir im Geiste oder in Wirklicheit Verbindungslinien zwischen den gleichzeitigen Positionen der verschiedenen Minima, oder zwischen diesen und den Kältecentren, so sehen wir diese Linien entgegen den Zeigern einer Uhr sich drehen. Dieses Tanzen zweier Minima um einander hat grosse Aehnlichkeit mit der Rotation eines Doppelsterns um den gemeinsamen Schwerpunkt; als solcher funktionirt in der Regel und auch in unserem Fall das Gebiet, in welches in den Niveaus von einem oder mehreren Tausend Metern über Meer der tiefste Luftdruck des ganzen Niederdruck-Gebiets fällt. Wir haben im letzteren ein Beispiel im Kleinen von einer Cyklone mit kaltem Centrum, wie es Ferrel uns im Grossen in der ganzen Atmosphären-Kalotte der N- und S-Erdhalbkugel schon kennen gelehrt hat. Die Druck-Erhöhung im Centralraume muss sich in beiden Fällen auf die untersten Schichten beschränken und in der Dichtigkeit der kalten Luft ihren Grund haben; um diesen Centralraum herum wandern in beiden Fällen die barometrischen Minima am Erdboden, resp. die Ausbuchtungen der Isobaren in der Höhe, im Sinne entgegen der scheinbaren Bewegung der Sonne auf der betreffenden Hemisphäre. Dass der druckvermindernden resp. luftabführenden Ursache — welche es auch sei — gerade im innersten Raume in Bezug auf den Druck in der untersten Schicht die Waage gehalten wird und der Luftdruck hier wieder mit der Annäherung an's Centrum wächst, ist in unserem Falle erklärlich, weil die starken Temperatur-Gradienten, besonders zwischen Ost und West, sich auf dieses innere Feld beschränken; anders ist es bei der allgemeinen tellurischen Cirkulation, weil hier die rascheste Temperatur-Abnahme mit der Breite theilweise erheblich ausserhalb des Ringes niedersten Luftdrucks fällt; es muss hier also die druckvermindernde Ursache jenseits 60° Breite eine noch raschere Abnahme nach dem Pole zu erleiden, als sie der Temperatur-Gradient nachweisbar erleidet, was aus den Ferrel'schen Rechnungen nicht hervorgeht und noch der Erklärung harrt.

Ein recht klares Bild über die besprochenen Verhältnisse in unserem Falle erhalten wir, wenn wir einen Süd-Nord-Schnitt durch die Atmosphäre über Europa ungefähr längs dem 9. Längengrad östlich von Greenwich nehmen.

Das folgende Täfelchen giebt im Durchschnitt der 9 Morgen- und Abend-Beobachtungen vom Abend des 19. bis zu jenem des 23. Januar:

a) den mittleren Luftdruck im Meeresniveau; für die deutschen Stationen nachträglich korrigirt wegen der mittleren Lufttemperatur desselben Zeitraums nach Seite 142 des Jahrgangs 1877 der „Annalen der Hydr. u. Mar. Met.“;

b, c, d) die mittlere Lufttemperatur an der Station, im Meeresniveau und in 1250 m Höhe über diesem, welche letzteren Werthe annähernd der Mittel-Temperatur der ganzen Schicht zwischen 0 und 2500 m entsprechen; die vertikale Temperatur-Abnahme ist dabei gleich 0,45° für jede 100 m gesetzt; aus a) und d) ergiebt sich

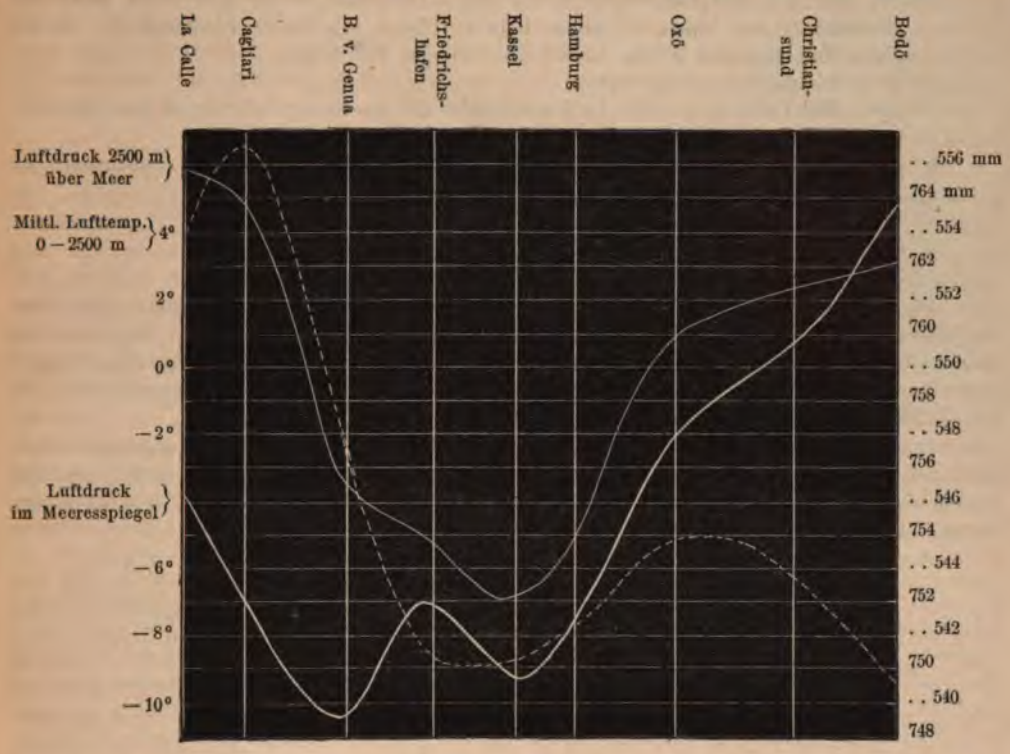
e) der wahrscheinliche Luftdruck in 2500 m Höhe über dem Meere, nach der abgekürzten Barometerformel berechnet.

	La Calle	Cagliari	44° N (Nizza)	Friedrichshafen	Kassel	Hamburg	Oxö	Christiansund	Bodö
a) Luftdruck im Meeres-Niv.	755.6	752.0	748.7	751.9	749.8	751.3	757.0	759.7	763.9
b) Stations-Temperatur . . .	9.3	12.1	2.8	−4.8	−3.9	−2.3	0.5	−0.7	−3.6
c) Temperat. im Meeres-Niv.	9.4	12.1	2.8	−3.0	−3.1	−2.2	0.5	−0.7	−3.6
d) desgl. in 1250 m	3.8	6.5	−2.8	−8.6	−8.7	−7.8	−5.1	−6.3	−9.2
e) Luftdruck in 2500 m . . .	555.8	554.7	546.4	544.7	543.2	544.9	550.9	552.3	553.2

Die Luftdruck-Werthe sind auf die Schwere des 45. Parallels reducirt, die Temperatur-Mittel sind nicht wegen der täglichen Periode korrigirt, entfernen sich jedoch nicht sehr von wahren Mitteln. Das folgende Diagramm stellt die obigen Werthe graphisch dar.

In der stark ausgezogenen Kurve des Luftdrucks im Meeresniveau sieht man deutlich

die Spaltung des grossen Gebietes mit niedrigerem Luftdruck durch die Erhebung im Alpengebiete; die gestrichelte Temperaturkurve zeigt, dass auf dem allgemeinen Abfall von Süd nach Nord dieses Gebiet und dessen nördliches Vorland ein sehr ausgesprochenes, sekundäres Kältethal bilden; in Folge davon ist jene Erhebung im Alpengebiet in der oberen Luftdruck-



kurve verschwunden, deren einfaches Minimum südlich von Kassel liegt, und ist zugleich das Verhältniss der angrenzenden Maxima ein anderes als unten, indem unten der kalte Norden, oben der warme Süden den höheren Druck aufweist. W. K.

Optische Phänomene. A. Eigenthümliche Sonnenringe. Am Freitag, den 18. Juni hatte ich hier Gelegenheit, eine Erscheinung von Ringen um die Sonne zu beobachten. Ich bemerkte dieselbe Morgens bald nach 10 Uhr; sie dauerte in wechselnder Intensität bis gegen 11 Uhr, wo sie in Folge grösserer Bewölkung ihr Ende erreichte. Die Wolkenbildung zur Zeit der Erscheinung war eine solche, wie sie beim Zustandekommen eines Gewitters zu herrschen pflegt.

Das Phänomen bestand aus zwei Kreisbögen, die sich senkrecht durchsetzten. Der eine war etwa ein Halbkreis, der nach Osten hin von Wolken abgeschnitten war, mit der Sonnenscheibe konzentrisch und von einem Radius von 8—10° (wie ich nächträglich schätze). Er selbst erglänzte in den Farben des Regenbogens, während der Raum, den er einschloss, eine schwarzblaue Färbung gegenüber dem helleren Hintergrunde des Himmels zu bieten schien. Der zweite Kreisbogen, der von bedeutend grösserem Radius war und in seiner Verlängerung die Sonne getroffen hätte, setzte sich an den ersten an und erstreckte sich ungefähr über den Quadranten West-Nord; dieser war weiss.

Lübeck, den 21. Juni 1886. Gustav Sack.

B. Lichtsäulen bei der Sonne. I. Das seltene Phänomen einer Lichtsäule um die Zeit des Sonnen-Auf- oder Unterganges, über welches Dr. J. Holetschek im Juli- und August-Heft dieser Zeitschrift interessante Mittheilungen macht, konnte ich hier am Abend des 1. April d. J. in ungewöhnlich prächtiger Ausbildung beobachten. Es herrschte zur Zeit ein sehr schwacher WSW-Wind; der Himmel war unbedeckt, nur sechs zarte horizontale Streifen-Cirren lagen am West-Himmel etwa bis 45° Höhe. Die Luft zeichnete sich durch

grosse Durchsichtigkeit aus. Ich lasse hier meine damaligen Aufzeichnungen über meine Beobachtung folgen:

6^h. Höhe der Sonne 5°. Eine vertikale Lichtsäule von 15° Höhe und $^1/_2$ bis 1° Breite liegt senkrecht über der Sonne.

6^h 9^m. Die Sonne verschwindet hinter einem Höhenzuge; die Lichtsäule wird viel glänzender, am Fusse derselben eine nördliche sehr helle Lichtscheibe. Cirren sämmtlich glänzend weiss. Gipfel der Säule in 17° Höhe.

6^h 13^m. Lichtsäule unverändert.

6^h 17^m. Höhe der Säule 13°. In der Nähe des Horizontes sind die Cirren jetzt glanzlos und dunkel, dort ist die Säule nicht mehr sichtbar.

6^h 30^m. Höhe der Säule noch 13°. Die Cirren sind allgemein dunkel geworden; sie liegen deutlich vor der Lichtsäule.

6^h 31^m. Die Lichtsäule erblasst schnell.

6^h 32^m. Die Lichtsäule ist nur noch bis 10′ Höhe zu verfolgen.

6^h 33^m. Das Phänomen ist verschwunden.

Die letzten Daten der Beobachtung lassen deutlich erkennen, dass diese glänzende Lichtsäule ihren Sitz in den oberen Partien einer Schicht von Streifen-Cirren hatte, die fast unbeweglich in horizontaler Lage ausgebreitet waren. Die Rechnung ergiebt für diese Schicht eine Höhe von ungefähr 6500 Meter, eine Zahl, welche mit den anderweitig gewonnenen Zahlen für die Höhe der oberen Cirren gut übereinstimmt.

Dass eine Lichtsäule gleichzeitig an sehr entfernt gelegenen Orten beobachtet wird, scheint mir bei der oft gewaltigen Ausdehnung der barometrischen Maxima und Minima nicht gerade auffallend; es wäre aber doch interessant, wenn sich feststellen liesse, eine wie weite Verbreitung das von mir beobachtete Phänomen gefunden hat.

Arnsberg, den 15. August 1886. Busch.

II. Nach den im Juli- und August-Hefte dieser Zeitschrift veröffentlichten Beobachtungen von Sonnensäulen dürfte auch folgende Beobachtung von Interesse sein. Ebenfalls am 19. Mai erblickte ich von einem hohen Beobachtungspfeiler unserer Sternwarte aus um 8 Uhr abends eine senkrechte Säule gegen Sonnenuntergang, welche die Wolkenstreifen, die sie kreuzten, an Helligkeit weit übertraf. Da ich diese seltene Erscheinung noch niemals gesehen hatte, so wollte ich mich erst durch weitere Beobachtung von der Natur derselben überzeugen, merkte mir nur die Lage und die Höhe aus dem Vergleich mit dem daneben stehenden Kirchthurm. Nach 10^m gewahrte ich, dass die Säule kürzer geworden und nach Norden vorgerückt sei. Da ich eine genauere Messung zu machen unterlassen habe, so kann ich die Höhe nur ungefähr angeben. Eine nachträgliche Messung, die sich auf den Vergleich mit dem nahen Thurme stützt, ergab 4° Höhe um 8 Uhr. Es wurde also dieselbe Erscheinung gleichzeitig in Wien und in Kalvesa beobachtet. Die folgenden Tage spähte ich vergebens nach dieser Erscheinung. An demselben 19. Mai wurde auch den Tag über der grosse, theilweise farbige Sonnenring beobachtet, welcher übrigens in unserer Gegend eine ganz gewöhnliche Erscheinung ist.

Sternwarte in Kalvesa am 18. August 1886. J. Fényi.

Zur Höhe der Gewitterwolken. Es war am 6. August des Jahres 1869, als ich mit einem Freunde vom Jungfrauhôtel aus das Aeggischhorn bestiegen hatte (Wallis, Schweiz) und Abends 6 Uhr mit jenem gegen Betten und Rüdern Alp im Abstieg begriffen war. Mein Freund wurde marode, und als die Dämmerung einfiel, brach er ohnmächtig zusammen, so dass wir unfreiwillig unter freiem Himmel die Nacht zubringen mussten. Das Aeggischhorn ist 2941 m (9100 Fuss) hoch. Wir befanden uns auf einem kurz berasten Felsvorsprung, einem sogen. Känzli, von wo aus wir den Aletschgletscher tief unter uns seiner ganzen Länge nach übersehen konnten, gegenüber der weithin sichtbaren Bel Alp, bei etwa 8000′ ü. d. M. Im Süden war das Rhônethal gedeckt durch Bergzüge, welche weit niedriger waren als unser Standpunkt.

Der Tag war heiss und schwül gewesen, die Nacht war warm, so dass ich mich, mit Plaid versehen, ganz wohl fühlte. Der Himmel war wolkenlos und dunkel, denn der Mond stand als schwache Sichel bereits nahe am westlichen Horizont. Es mochte etwa 1 Uhr sein, als ich tief aus dem Rhônethal Blitzschein sah, nicht den Blitz selbst, nur die plötzlich hell aufleuchtenden Wolken, dem bald dumpfer Donner folgte. Eine Stunde lang mochte das Gewitter angedauert haben, von welchem wir nur die oberen Grenzen eines starken, über Brieg im Rhônethale lagernden Cumulus bemerken konnten. Nur zeitweilig kamen kleine

verlorene Wolkenfetzen zu uns herauf, um uns wenig anzunetzen. Als wir anderen Tages über Rüdern Alp nach Brieg hinunter kamen, hörten wir erzählen, dass ein starkes Gewitter mit strömenden Regengüssen die Gegend erschreckt habe.

Unser Nachtlager war in horizontaler Richtung wohl nur wenige Stunden von Brieg entfernt. Aber über die nächsten Höhen, welche viel tiefer als wir waren, hinaus, haben wir von der eigentlichen Gewitterwolke nichts bemerken können.

Karlsruhe, 3. October 1886. Prof. Dr. A. Knop.

Vorgänge auf der Sonne im August 1886.

Datum	Zahl der Gruppen	Zahl der Flecken	Zahl der Fackeln	Areal der Kerne	Areal der Kerne mit Hof	Bemerkungen
2	3	11	matt	50	370	Nur kleine Flecke.
5	3	5	2	—	—	Platte für Messungen zu unscharf.
9	1	4	matt	20	50	
10	1	4	0	20	60	
12	1	3	2	10	70	Flecke sehr matt und verwaschen.
13	1	2	matt	20	70	
16	2	3	matt	—	—	Platte für Messungen nicht geeignet.
17	1	1	2	20	60	
18	1	1	1	20	60	
19	2	2	1	20	50	
20	1	1	2	10	20	
21	0	0	0	0	0	
23	0	0	matt	0	0	
24	0	0	0	0	0	
25	0	0	0	0	0	
26	1	2	matt	20	70	
27	1	4	matt	20	130	
28	0	0	matt	0	0	
30	1	2	1	0	10	
31	1	2	matt	30	100	

Protuberanzen gering an Zahl und ohne metallische Linien.

Astrophysikalisches Observatorium zu Potsdam. Dr. W.

Der Umschwung in der Stellung der Meteorologie. In der Antrittsrede, welche Herr Prof. von Bezold aus Anlass seiner Aufnahme in die Berliner Akademie in deren öffentlicher Sitzung vom 1. Juli d. J. hielt, und in der Antwort des Sekretärs der phys.-math. Klasse, Herrn Prof. Auwers (vgl. unten S. 520) fand dieser Umschwung, insbesondere für Deutschland, beredten Ausdruck.

Wir glauben, allen Freunden unserer Wissenschaft eine Freude zu bereiten durch die nachfolgende Wiedergabe des Eingangs der kurzen Antwortrede des Herrn Auwers. Wie durch Ueberhebung, so kann auch durch Unterschätzung der Fortschritt einer Wissenschaft behindert werden. Die langerwartete Thatsache, auf welche diese Ansprache Bezug nimmt, ist für die weitere Entwickelung der Meteorologie in Deutschland von grösster Bedeutung, und die Anerkennung, die sie ausdrückt, gerade an dieser Stelle höchst erfreulich.

»Eine ganz äusserliche Thatsache, welche mit Ihrem Eintritt in unsern Kreis, verehrter Herr Kollege, zusammenhängt, kennzeichnet in prägnanter Weise die völlig veränderte Stellung, zu welcher die Meteorologie innerhalb des von uns hier Anwesenden wissenschaftlich durchlebten Zeitraumes, wie Sie es soeben hervorgehoben haben, gelangt ist. Bis gestern bildete das Kgl. Meteorologische Institut, zu dessen Leitung Sie hierher berufen wurden, eine Abtheilung des Preussischen Statistischen Bureaus; heute ist es in das Ressort der Unterrichtsverwaltung übertragen, und damit dem Anerkenntniss Ausdruck gegeben, dass die Meteorologie nicht mehr ein vorzugsweise unter dem Gesichtspunkte des öffentlichen Nutzens zu behandelnder Dienstzweig der praktischen Verwaltung, sondern eine als Wissenschaft zu selbstständiger Pflege berechtigte Disciplin ist.«

Ueber die Regenmenge in der Helgoländer Bucht ist von der Seewarte nach den Angaben der von ihr in den letzten Jahren aufgestellten Regenmesser eine Mittheilung in den Annalen der Hydr. u. Mar. Met. 1885, Heft X, veröffentlicht. Unter den bisher von Berlin und Kiel aus publicirten Regenmessungen der Stationen des preussischen Instituts aus diesem Gebiet hatte Helgoland durch seine ausserordentlich grosse Regenmenge von ca. 168 cm eine auffallende Anomalie unter den im übrigen um 70 cm herum schwankenden Stationen gebildet. Zur Klarlegung dieses Verhältnisses wurde Ende 1881 seitens der Seewarte ein Regenmesser nebst Messglas dem Beobachter geliefert, welcher sich bereit erklärt hatte, für deren Ablesung Sorge zu tragen. Im Zeitraum Januar 1882 bis Oktober 1884 ergab der Regenmesser der Seewarte durchschnittlich nur 43 % von jenem der Station; seit November 1884, wo der letztere durch einen neuen, vom Meteorologischen Institut in Berlin erhaltenen, ersetzt wurde, ist der Unterschied nahezu verschwunden. Die mittlere Regenmenge ergiebt sich für die Jahre 1876—81, wenn man die Messungen von Helgoland durchweg auf den Regenmesser der Seewarte reducirt, wie folgt:

	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Borkum	46	51	56	42	34*	55	77	**92**	77	90	87	71	778
Wilhelmshaven	33	40	49	28*	39	62	**109**	81	53	82	68	52	696
Hamburg	45	55	57	29*	48	80	**101**	75	72	77	63	79	781
Keitum	45	46	48	32*	38	49	67	92	86	**105**	92	73	773
Helgoland . . .	53	55	51	31*	37	47	75	91	82	**104**	102	80	808

Es ist also die Regenmenge auf Helgoland nur wenig grösser, als an der Küste.

Die Unbestimmtheit der jährlichen Periode der Niederschläge in dieser Gegend spricht sich darin aus, dass die älteren Messungen das Maximum und das Minimum auf zum Theil andere Monate verlegen, als diese fünfjährigen, nämlich ersteres auf August und September, letzteres auf Februar bis April; diese Unbestimmtheit wird noch deutlicher aus folgendem Beispiel: der regenreichste Monat des Jahres war in Hamburg 1877 Februar, 1879 Juni, 1881 und 1883 Juli, 1878 August, 1880 und 84 Oktober, 1882 November, 1876 Dezember; der regenärmste Monat war 1876, 79 und 80 Januar, 1884 März, 1877, 81 und 83 April, 1882 September und 1878 Oktober.

Versuchsweise sind im genannten Aufsatz ferner sämmtliche verfügbare Messungen von Stationen der deutschen Nordseeküste für 1882 zusammengestellt, nämlich von 16 Stationen der Seewarte, 10 Stationen des Preussischen Meteorologischen Instituts und 1 forstlich-meteorologischen Station. Die kleinsten Mengen ergaben Glückstadt (57 cm) und Brunshausen (62 cm), die grössten Westerland auf Sylt (110 cm) und Husum (100 cm); 68 % der Orte gaben Jahresmengen zwischen 70 und 90 cm.

Beobachtung von Kugelblitzen zu Hirschberg i. Schl. Am 19. und 29. April dieses Jahres entluden sich über Hirschberg Gewitter, welche besonders durch ihre Neigung zur Bildung von Kugelblitzen interessant sind. Am 19. April überzog sich Nachmittags der Himmel mit aus NNE kommendem Gewölk, aus dem um $3\frac{1}{2}^h$ der erste stärkere Blitz und Donner erfolgte. Zugleich zog auch eine schwächere Gewitterwolke aus SE herauf, die mit jener zusammentraf. Die meisten Blitze gingen horizontal, waren auffallend lang und traten in Pausen von 5—7 Minuten auf. Der letzte Blitz wurde gegen 5^h wahrgenommen. Der heftige Regen wurde nach Blitzen noch stärker. Während des Gewitters, sowie am ganzen Tage wehte ein kräftiger NE-Wind. Eingeschlagen hat es meines Wissens nur in eine Fichte im Grünbusch, $\frac{1}{2}$ Stunde von der Stadt. Während des Gewitters sind nun zwei Kugelblitze beobachtet worden. Der eine wurde von Frau Locomotivführer Petitjean und ihrem Sohne, einem Sekundaner des hiesigen Gymnasiums, gesehen. Sie befanden sich an verschiedenen nach dem Bauplatze an der Ecke der Wilhelm- und Inspektorstrasse gerichteten Fenstern

im dritten Stocke des Timm'schen Hauses. Eine blendende Feuerkugel von gelber Farbe und der Grösse einer mittleren Kegelkugel kam unter schwachem Geräusch, wie es eine Fahne verursacht, die im Winde flattert, verhältnissmässig langsam über die längs der Strasse ausgespannten Telegraphendrähte und senkte sich mitten auf dem mit Gras bewachsenen Bauplatze zur Erde herab. Ob sie den Boden berührt hat, konnte nicht genau erkannt werden. Darauf erhob sie sich sofort wieder und flog höher und bedeutend schneller als sie gekommen war über die Häuser an der Inspektorstrasse weiter. Der junge Petitjean riss schleunigst das Fenster auf, um ihr nachsehen zu können, und erblickte sie noch in der Nähe des hohen Gymnasialgebäudes, hinter dem sie sich seinen Blicken entzog. Die Strecke von der Wilhelmstrasse bis zum Gymnasium beträgt 250 Meter. Die ersten 26 Meter ihrer Bahn, bis sie sich senkte, legte sie in 2—3 Sekunden zurück. Ihre Richtung ging nach SSW. Die Aussagen von Mutter und Sohn sind übereinstimmend. Die Zeit ist nicht genau zu constatiren gewesen. Der zweite Kugelblitz wurde von Frau Hornig, der Frau eines Büreaudieners, um 4^h von ihrer Wohnung aus gesehen, die sich nach Osten zu auf der Giebelseite des Gasthauses zum braunen Hirsch im zweiten Stock befindet. Der braune Hirsch liegt an der Bahnhofstrasse schräg über dem Kantorhause der Gnadenkirche. Die gelbe Feuerkugel flog sehr schnell von der Franzstrasse her quer bei ihren Fenstern in einer Entfernung von etwa 20—25 Metern vorbei, in der ungefähren Richtung von S nach N, ging über die Bahnhofstrasse und verschwand spurlos auf dem steilen mit Ableiter versehenen Ziegeldache eines etwas zurück im Garten liegenden Hauses. Die Grösse war die eines Kinderkopfes. Dicht hinter ihr folgten noch in einer Reihe 4—5 kleinere wie Billardbälle grosse Kugeln. Ein Geräusch ist nicht gehört worden. Die Frau hat sofort von dieser merkwürdigen Erscheinung ihren im Nebenzimmer befindlichen Kindern, einer erwachsenen Tochter und einem Sohne, unter dem Ausdrucke ihrer Verwunderung Mittheilung gemacht. Sie ist eine einfache, in ihren Aussagen bestimmte Frau, die auf meine weiteren Fragen erwiderte, es thäte ihr leid, aber mehr als sie ausgesagt, habe sie nicht bemerkt, da die Kugeln so plötzlich kamen, und sie noch nie etwas derartiges gesehen habe.

Das Gewitter am 29. April stieg plötzlich mit rasender Geschwindigkeit von NW her auf, unter starkem Regen und Hagel sowie Sturm aus NW. Es dauerte von $2^1/_2$ bis 3^h Nachmittag. Eingeschlagen hat es nur in eine grosse Fichte am Hausberge, in welche schon einmal im vorigen Jahre der Blitz gefahren ist. Die Blitze waren so zahlreich, dass sich, wie ein Primaner gesehen hat, ein horizontaler und ein gleichzeitiger vertikaler auf dieselbe Himmelsgegend projicirten und ein Kreuz bildeten. Viele waren von auffälliger Beschaffenheit. So wurde ein Blitz wahrgenommen, der einen Bogen bildete und sich unten keilförmig verbreiterte. Ein anderer Blitz ging zuerst nach oben und wendete sich unter spitzem Winkel schräg nach unten. Höchst merkwürdig ist ein von einem Sekundaner über der Sattlerschlucht am Hausberge von dem Klassenzimmer aus beobachteter Blitz von silberweisser Farbe, welcher ein und ein viertel mal im Kreise herumfuhr. Ich selbst sah während des Unterrichts einen ganz fahlen Zickzackblitz, dessen Dauer eine so frappirend lange war, dass ich eben meinem Staunen Ausdruck geben wollte, als einer der Schüler ausrief: Der bleibt ja stehen! Endlich sind während dieses Gewitters ebenfalls wieder Kugelblitze gesehen worden. Der eine wurde von Frau Bauer, Inhaberin eines Pensionates, von der Veranda ihrer in Cunnersdorf (unmittelbar bei Hirschberg) gelegenen Besitzung aus beobachtet. Ein grosser leuchtender Klumpen[1]), wie sie sich ausdrückt, fiel über Hirschberg senkrecht aus der Wolke herab und zersprang in mehrere Stücke, welche in der Luft verschwanden. Der zweite Kugelblitz ist merkwürdigerweise, wie der Petitjean'sche vom 19. April, ebenfalls über das Dach des Gymnasiums und auch in ähnlicher nordwestlicher Richtung weggegangen, sodass ich anfangs glaubte, als ich die erste Mittheilung von einem Gärtner erhielt, es handle sich um diesen, bis das Datum und eine mir unmittelbar darauf zugegangene Nachricht, dass diese Kugel auch noch von einem Fräulein Weinmann, der Tochter eines hiesigen Kaufmanns und Landwirthes, gesehen worden ist, jeden Zweifel beseitigte. Der Gärtner befand sich 120—130 Meter hinter dem Gymnasium in einer Laube am Waisenhause an der Zapfengasse, Fräulein Weinmann am Fenster ihres an der Inspektorstrasse quer nach der Bahnhofstrasse zu gelegenen Hauses, 50—60 Meter vor dem Gymnasium; die Kugel hat zwischen beiden eine Strecke von etwa 100 Metern zurückgelegt. Ersterer erzählte: Während des Gewitters

[1]) In: Zeller, Hirschberger Merkwürdigkeiten, 1720, findet sich bei Beschreibung eines heftigen Gewitters am 14. Juli 1702, welches 5 Stunden dauerte, und bei dem es mehrfach einschlug, der Ausdruck: „Dabei fielen ganze Klumpen Feuer, wie Tonnen gross, vom Himmel", was ohne Zweifel auch auf Kugelblitze deutet. Auch heisst es daselbst: „Es hat kreuzweise geblitzt".

am 29. April gerade um 2¾ Uhr kam plötzlich ein rother Feuerball in flachem Bogen vom Dache des Gymnasiums her unter zischendem Geräusch und platzte über den Bäumen des Gymnasialgartens ohne Knall auseinander; die Stücke flogen rechts und links nach unten und verschwanden spurlos in der Luft. Er sei leichenblass geworden vor Schreck, obgleich er den Feldzug mitgemacht und manche Bombe krepiren gesehen habe. Fräulein Weinmann hat plötzlich zu ihrer Rechten über dem vis-à-vis gelegenen Hause der Inspektorstrasse eine rothe Feuerkugel von der Grösse eines Kopfes erblickt, die sich schnell nach der Ecke des Gymnasiums und über die Dachecke weg in flachem Bogen weiter bewegt hat und im Hintergrunde des Zwischenraumes zwischen dem Gymnasial- und dem Nachbargebäude zerplatzt ist. Ein Geräusch habe sie nicht gehört. Sie habe eine neben ihr stehende alte Frau schnell aufmerksam gemacht, so dass auch diese noch die Erscheinung gesehen hat. Um die angegebene Zeit ist nun von Herrn Gymnasialdirektor Lindner und den Schülern der IIa, welche Klasse an der betreffenden Seite des Gymnasiums im zweiten Stock liegt, ein eigenthümliches Geräusch gehört worden, welches wohl zweifellos von der Kugel hergerührt hat. Direktor Lindner, welcher zugleich sagte, dass er ein so merkwürdiges Gewitter in den 18 Jahren, die er in Hirschberg ist, noch nie erlebt habe, nannte das Geräusch ein „Tettern"; die Schüler, welche sich gegenseitig darauf aufmerksam gemacht haben, meinten, es habe 2 Sekunden gedauert und geklungen, als ob auf der Bahnhofstrasse eine eiserne Stange über das Pflaster geschleift worden wäre, nur viel schwächer und ganz nahe. Ich erwähne noch, dass Fräulein Weinmann behauptet, sie habe an der Ecke des Gymnasiums, welche von der Kugel gestreift worden ist, einen kurzen Zickzackblitz und zwar „vor" dem Gymnasium aufleuchten sehen. Sie war aber nicht ganz klar, ob in demselben Moment, als die Kugel an der Ecke sich befand, oder als sie schon an ihr vorbei war; mir scheint die Sache nicht aufgeklärt.

Mit Ausnahme des von Frau Bauer gesehenen Klumpens, welcher senkrecht aus den Wolken gefallen ist, haben sich die Kugelblitze, analog früheren Fällen, im Ganzen horizontal bewegt. Die Beschreibungen machen den Eindruck, als wären die Kugel nicht aus der Wolke gekommen, sondern entweder auf dem Erdboden oder in geringer Höhe in der Luft entstanden. Die Petitjean'sche Kugel ist, wie auch früher schon beobachtet, mit erneuten Kräften weitergeflogen, nachdem sie bis zum Erdboden herabgegangen war. Die Kugeln haben sich ferner dem starken Wind und den aufziehenden Gewitterwolken entgegen bewegt.

Kaum hatte ich meine Nachforschungen über die Hirschberger Kugelblitze abgeschlossen, so las ich in einem hiesigen Localblatte eine Notiz über ein gleiches in Wigandsthal bei Flinsberg im Isergebirge gesehenes Meteor. Ich schrieb sofort an Herrn Apotheker Rudeck, dessen freundlichen Mittheilungen ich folgendes entnehme. Während des schweren, vier Stunden andauernden Gewitters am 14. Mai wurde Nachmittags 5 Uhr von 15 Personen, besonders von dem Gerichtsboten Schaefer aus dem gegenüberliegenden, nur etwa 4 Meter entfernten Hause, dem Seilermeister Feustel und den Insassen der Friedeberger Postkutsche eine intensiv leuchtende bläulichweisse Feuerkugel von dem Durchmesser eines Suppentellers, welche Haus und Hof in allen Farben erhellte, über dem Hause des Herrn Rudeck erblickt. Sie kam fast senkrecht herab und bewegte sich auf einen im Hofe 1½ Meter vom Hause abstehenden hohen Baum zu. Aus seinen Aesten haben mehrere Beobachter einen Blitz nach dem Ableiter überspringen gesehen, während unmittelbar nach dem Schlage beide Küchenmägde vor Entsetzen aufschreiend in das Wohnzimmer stürzten mit der Behauptung, in der Küche sei eine Feuerkugel erschienen. Sie ist wahrscheinlich durch den Schornstein eingedrungen. Auf dem Herde brannte Feuer; Spuren sind jedoch nirgends aufzufinden gewesen. Die Erscheinung war von einem furchtbaren Donnerschlage begleitet.

Hirschberg. Prof. Dr. Reimann.

Material zur Klimatologie der Kolonien. Da das in den Kolonien europäischer Staaten gewonnene klimatologische Material so häufig in Folge mangelnder Sammelmittelpunkte zerstreut wird und verloren geht, so macht Herr Dr. Karl Zehden, Mitglied der Handels-Akademie zu Wien, den Vorschsag, alle derartige klimatologische Daten in der zu Amsterdam erscheinenden *Revue coloniale internationale* zu publiciren, ein Vorschlag, dem die Redaktion des betreffenden Blattes bereits ihre Zustimmung gegeben hat.[1])

---

[1]) Nach American Met. Journal, 1886, June, S. 56.

Literaturbericht.

Zeitschriften.

Zeitschrift für Instrumentenkunde. VI. Bd. 4.—8. Heft. (April-August 1886[1]).

(558) *P. Schreiber: Apparate zur Prüfung von Federbarometern sowie von Thermometern.* S. 121—125. Mit 3 Figuren.

Angeregt durch den unter (80) dieser Bibliogr. besprochenen Artikel von R. Fuess, beschreibt Verf. den von ihm schon seit mehreren Jahren zur Prüfung von Aneroïden verwendeten Apparat, welcher sich von dem Fuess'schen besonders dadurch unterscheidet, dass das Wasser auf dem Wege von einem Reservoir zum andern aus einem spitzen Röhrchen auszufliessen gezwungen wird; an der Stärke des Ausfliessens (welches bei guter und langsamer Funktion des Apparates stets in Tropfen erfolgen muss) erkennt man die Geschwindigkeit des Auspumpens. — Zur schnellen und sicheren Vergleichung von Thermometern werden letztere bei den von Fuess und Pensky in Berlin hergestellten Apparaten an der Peripherie einer drehbaren Kreisscheibe befestigt, welche zugleich durch Flügelräder etc. das Umrühren der Flüssigkeit bewirkt. Bei Dr. Schreiber's Apparat braucht dagegen behufs der Ablesung der Thermometer das Rühren nicht unterbrochen zu werden, indem letzteres durch einen von den Thermometern getrennten Rührer, und überdies mit dem Fusse, vermittelst einer alten Nähmaschine, bewerkstelligt wird. Das Gefäss selbst ist indessen ebenfalls drehbar montirt, um alle Thermometer leicht in dieselbe Stellung zum Auge bringen zu können.

(559) *W. Veltmann: Ueber eine vereinfachte Form der Thomas'schen Rechenmaschine.* S. 134 bis 137.

(560) *J. Murrie: Thermometer für hohe Temperaturen.* S. 151. (Patentschau. Mit Figur.)

„Behufs Erweiterung der Messgrenze von Quecksilber- oder ähnlichen Thermometern wird eine unter Druck befindliche thermometrische Flüssigkeit (Quecksilber) bei ihrer Temperaturzunahme veranlasst, eine andere unter gleichem Druck stehende Flüssigkeit (Alkohol) zu komprimiren....".

(561) *R. Fuess: Longitudinalkathetometer mit Glasskale.* S. 154—158; mit 3 Figuren.

Verfasser äussert sich am Schlusse etwa wie folgt: Das beschriebene Kathetometer erhebt keineswegs den Anspruch, als ein Präcisions-Instrument ersten Ranges gelten zu wollen; es soll vielmehr dem vielfach zu Tage getretenen Bedürfnisse nach einem leicht transportablen und möglichst bequemen Mittel zu kathetometrischen Messungen bis zur Genauigkeit von 1 bis ½ Zehntelmillimeter, bei mässigem Preise, genügen.

Eine Diskussion von zahlreichen Messungen mit diesem Instrumente wird in Aussicht gestellt.

(562) *H. F. Wiebe: Ueber Thermometerglas, insbesondere über das Jenaer Normal-Thermometerglas.* S. 167—171.

Man sehe die Referate von Zöppritz auf Seite 286 und 366 des Jahrganges 1884 der M. Z.

(563) *W. Lambrecht: Der Thaupunktspiegel.* S. 171—173; mit Abbildungen.

Ausführlichere Mittheilung über den unter (86) dieses Jahrg. besprochenen Gegenstand.

(564) *Jordan: Neuer Sonnenschein-Autograph.* S. 182. (Referat aus Nature, 33, S. 180).

Der auf der vorigjährigen internationalen Ausstellung von Erfindungen zu London ausgestellt gewesene Apparat beruht auf demselben Principe der photographischen Registrirung, wie der Apparat von M'Leod; man vergl. darüber Jahrg. 1885 der Met. Z., S. 428, unter (364).

(565) *A. Sprung: Neuer Thermobarograph mit Laufgewicht.* S. 189—198; mit 5 Figuren.

Ein Kupfergefäss von 3 Liter Inhalt und grosser Oberfläche, welches trocknen Stickstoff enthält, kommunicirt durch ein enges Bleirohr mit einem Quecksilbermanometer, dessen einer Bestandtheil (ein cylindrisch ausgedrehtes Eisengefäss) auf einen (in horizontaler Lage verharrenden) Wagebalken einwirkt; die Gewichtsänderungen des Eisengefässes, welche vermöge der Temperaturänderungen des Stickstoffs das ein und austretende Quecksilber veranlasst, werden durch das Laufrad auf dem anderen Wagebalkenarme äquilibrirt und registrirt.

Da indessen auch die Aenderungen des Luftdrucks eine Verschiebung des Laufrades bewirken würden, so hängt an demselben Wagebalken, auf welchen das Eisengefäss einwirkt, ein cylindrisches Barometer, welches schwerer wird, wenn das Thermometer- (Eisen-) Gefäss an Gewicht verliert, und umgekehrt.

Das kompensirende Barometer wird nun zugleich zur Registrirung des Luftdrucks benutzt, indem dessen Gefäss auf einen zweiten horizontalen Wagbalken einwirkt.

Die beiden, in dieser Weise mit einander eng verbundenen Instrumente stören einander in keiner Weise, weil das untere, in das Quecksilber des Gefässes eintauchende Ende des Barometerrohres eine eigenthümliche Form erhalten hat.

Von den zwei bisher konstruirten Exemplaren dieses Apparates funktionirt der eine in der Wetterwarte der Magdeburgischen Zeitung, der andere im Observatorium der Königl. Gewehrprüfungs-Kommission zu Spandau.

(566) *G. Rung: Der pneumatische Rotationsindicator.* S. 201—206. Mit 5 Figuren.

Die Luftverdünnung, welche in einem cylindrischen Rohre an demjenigen Ende entsteht, welches mit einer rotirenden Axe fest verbunden, wird, benutzt der Verfasser zur Ablesung der Rotationszahl der Axe.

(567) *C. G. Fineman: Das Nephoskop, ein Instrument zur Beobachtung der Wolkenbewegung.* S. 206—208. Mit Figur.

Man sehe (368) und (369) der Bibliogr. dieses Jahrg. (Seite 279).

(568) *Ausstellung von Barometern seitens der Londoner Royal Meteorological Society am 16. und 17. März 1886.* S. 208—210.

[1]) Letztes Referat S. 185 dieses Jahrganges der Met. Z.

Die Ausstellungsobjekte, im Ganzen 120, waren in folgender Weise klassificirt: Quecksilberbarometer (justirbares Gefäss, geschlossenes Gefäss, Heber-Barometer), Barographen, specielle Barometerformen; es waren 78 Barometer ausgestellt, 9 neue Instrumente und 33 Zeichnungen und Photographien.

Der Bericht ist der »Nature« entnommen.

(569) *A. A. Odin: Verbesserungen am Dufour'schen Hebelbarometer.* S. 213.

Abgedruckt aus dieser Zeitschr., 1886, S. 189.

(570) *A. Sprung: Discussion der Aufzeichnungen des Sprung-Fuess'schen Thermobarographen in Spandau.* S. 232—237.

Gleich nach der Aufstellung des Instrumentes im Sept. 1885 zeigten sich bezüglich der Aufzeichnung der Temperatur dieselben Anomalien, über welche Herr Fuess kürzlich in der Z. für Instrumentenkunde einen Artikel veröffentlicht hatte (man sehe die Meteor. Zeitschr. 1885, S. 429). Nachdem indessen dem Instrumente ein Unfall zugestossen und eine neue Füllung mit Stickstoff erforderlich geworden war, funktionirte der Thermograph durchschnittlich in vollkommener Uebereinstimmung mit der vorausgegangenen theoretischen Berechnung; Verf. kommt auf Grund der Skalenprüfung vor und nach dem Unfalle zu der Ansicht, dass ein kleiner Rückstand von Wasser die Anomalie herbeigeführt habe. —

Als mittlere Abweichung von den Termin-Ablesungen am Quecksilber-Baro- und Thermometer ergiebt sich für den Thermograph $\pm 0.157°$, für den Barograph ± 0.043 mm; ein Zurückbleiben ist bei keinem dieser Instrumente zu konstatiren, im Gegentheil folgt der Thermograph den Aenderungen der Lufttemperatur besser als das Quecksilberthermometer.

Die Ablesung vom geradlinigen und äquidistanten Linien-Netz erfolgt direkt, ohne jede Reduktion.

(571) *J. Maurer: Langley's Bestimmungen über das Maass der Sonnenstrahlung mit Violle's Aktinometer.* S. 237—243; mit einer Figur.

Verf. berichtet in kritischer Weise über den ersten Haupttheil des vom Signal Office unter Professional pap. No. XV herausgegebenen Langley'schen Werkes, welcher die Messungen zur Bestimmung der Sonnenstrahlung mit Violle's Apparat behandelt. Langley hat bemerkt, dass die von Violle nach der sogenannten »statischen« Methode gewonnenen Zahlen um etwa 14 pCt. zu vergrössern sind, um sie mit den nach der (richtigeren) »dynamischen« Methode gewonnenen Resultaten in Einklang zu bringen. Berücksichtigt man nach Langley noch 5 andere Korrektionen, so ergiebt sich insgesammt eine additive Korrektion von 23 Procent. — Verf. wird Gelegenheit nehmen, an diese von Langley bestimmte Korrektion, um welche die nach der Violle'schen Methode erhaltenen Bestimmungen zu klein sind, einige weitere Betrachtungen anzuknüpfen.

(572) *E. Gelcich: Neue Erfindungen und Studien auf dem Gebiete der nautischen Instrumentenkunde.* S. 243—246.

Es werden behandelt: Loch tachimétrique à air von Buisson; Peilscheiben für die mechanische Kompensation der Kompassrosen von Malapert; die Excentricität bei Reflexionsinstrumenten; Beleuchtung von Limbus und Nonien bei Sextanten für Nachtbeobachtungen (durch elektrisches Glühlicht); Aenderungen an der Peichl'schen Universalkompensation; der Kurvograph von Prof. Osnaghi. Letzteres Instrument dient zur mechanischen Konstruktion der Fluthkurve.

(573) *L. Grunmach: Absolute barometrische Bestimmungen unter Kontrolle des Vakuums durch elektrische Lichterscheinungen.* S. 248 bis 251.

(Referat aus Metronomische Beiträge No. 4, herausgegeben von der K. Normal-Aichungskommission in Berlin.)

»Die angewandte Methode beruht auf den elektrischen Entladungserscheinungen in einer an dem sogenannten Vakuum einer Barometerröhre angeschmolzenen Geissler'schen Röhre. Diese Entladungserscheinungen gewähren uns noch über die höchsten Grade der Verdünnung, zu deren Bestimmung selbst die besten der für die Druckmessung von Gasen üblichen Instrumente nicht mehr ausreichen, genügenden Aufschluss« . . . . .

». . . Die Reihenfolge der optischen Aenderungen der Entladungserscheinungen in der Geissler'schen Röhre ist während der Herstellung des Barometers folgende: Schon bei einem geringen Grade der Verdünnung beginnt die Röhre zu leuchten; die Intensität des Leuchtens nimmt bei steigender Verdünnung bis zu einem Maximum zu, bald aber rasch ab; die Anzahl der Schichten wird bei weiter fortgesetztem Evakuiren immer geringer, aus dem Spektrum der Röhre verschwinden allmählich die den Stickstoff charakterisirenden Spektrallinien, und es bleiben vorzugsweise nur noch die Linien *F* und *G* des Wasserstoffes und einige Quecksilberlinien bestehen, die aber auch bald erblassen. Bei weiter fortgesetzter Verdünnung beginnt dann die Röhre zuerst in der Regel an ihrem negativen, dann an ihrem positiven Ende und schliesslich der ganzen Länge nach zu fluoresciren, endlich gehen gar keine oder doch nur vereinzelte elektrische Entladungen durch dieselbe hindurch, und das Normal-Heberbarometer ist fertig.«

(574) *Gattino: Elektrischer Anemometrograph.* S. 252.

(Referat aus Revue Intern. de l'Electricité. 1886. S. 84.)

Ein Zeiger an der Axe des Robinson'schen Schalenkreuzes streift über 8 Kontakte hinweg, welche auf einem Kreise liegen, aber nur einen Theil des letzteren ausfüllen. Bei der Rotation des Schalenkreuzes entstehen infolgedessen auf dem Papierstreifen eines Chronographen Gruppen aus 8 Marken, deren gegenseitige Entfernung in üblicher Weise die Windgeschwindigkeit zu bestimmen gestattet.

Andererseits spielt aber auch der Zeiger der Windfahne über 8, einen Kreis ausfüllenden Kontakten, welche einzeln mit den Kontakten am Schalenkreuz leitend verbunden sind, während eine kurze Leitung vom Windfahnen-Zeiger zur nahen Batterie führt. Dieser kurze Nebenschluss schwächt den durch die Kontakte am Schalenkreuz hervorgerufenen Strom, so dass immer eine von den 8 Marken ausbleibt; welche von den Marken unterdrückt wird, das hängt von der Windrichtung ab, so dass letztere aus dem Chronogramm abgelesen werden kann. (Damit dieses ohne Irrthümer geschehen könne, geht

den 8 erwähnten Kontakten am Schalenkreuze noch ein neunter vorauf).

Bei diesem geistreichen Verfahren genügt somit ein einziger Leitungsdraht (mit Erdleitung) zur Registrirung der beiden Elemente auf grosse Entfernungen hin. Bei grosser Windgeschwindigkeit werden allerdings die Marken sehr nahe aneinander rücken, so dass gerade in den interessantesten Fällen die Bestimmung der Richtung des Windes unsicher werden dürfte, wie überhaupt bei Anwendung des Chronographen-Principes die procentische Genauigkeit der Geschwindigkeitsmessung mit wachsender Windstärke sehr schnell abnimmt. (Man vergl. Zeitschr. für Instrumentenkunde, 1882, S. 206).

Aus ökonomischen Gründen schlägt der Verf. vor, den Chronograph in jeder halben Stunde nur eine Minute lang laufen zu lassen.

(575) *J. Murrie: Neuerung an Thermometern zur Messung hoher Temperaturen.* S. 255. (Patentschau.)

(576) *F. Lux: Verfahren zur kontinuirlichen direkten Bestimmung des specifischen Gewichtes, des Druckes und der Bestandtheile von Gasen, sowie des specifischen Gewichts von Flüssigkeiten mittels gewöhnlicher Hebelwagen.* S. 255. (Patentschau.)

Ein Glasballon kann leicht mit Gas gefüllt werden und ist mit einer, der Briefwage gleichenden Vorrichtung verbunden.

(577) *L. Loewenherz und S. Czapski: Das Kathetometer.* S. 257—266.

(578) *Wegschneider: Ueber Prof. Pickerings empfindliche Thermometer für calorimetrische Untersuchungen.* S. 266—268.

(579) *H. Eylert: Untersuchungen über den Moreland'schen Gewichtsbarographen von R. Fuess in Berlin.* S. 269—272.

Die Konstruktion dieses in den Jahren 1875 und 1876 von der deutschen Seewarte eingeführten Winkelhebel-Barographen wird durch eine hübsche Figur erläutert; eine genauere Beschreibung findet man in: Loewenherz, Bericht über die wissensch. Instrum. auf der Berliner Gewerbeausstellung im Jahre 1879, S. 131. — Die Bemühungen des Verf., mit Hülfe der Formel

$$B = C + ay + bt$$

(worin B = wahrer Barometerstand, y = Ordinate des Barogramms, t = Temperatur) die Aufzeichnungen darzustellen und den Apparat dadurch des bescheidenen Charakters eines blossen Interpolationsinstrumentes zu entkleiden, waren nicht von befriedigendem Erfolge begleitet. Als Reduktionsformel verwandte er deshalb die folgende:

$$B = C + ay + bt + cy^2 + dyt.$$

„Nachdem die 5 Konstanten C, a, b, c, d aus den 23 Bedingungsgleichungen nach der Methode der kleinsten Quadrate abgeleitet waren, ergab sich ein Grad der Uebereinstimmung . . . . wie derselbe nicht erwartet werden durfte."

„In 61 pCt. aller Fälle blieb die Abweichung unter 0,2 mm, in 96 pCt. aller Fälle blieb die Abweichung unter 0,3 mm und nur in 4 pCt. aller Fälle ging sie über 0,3 mm hinaus. Die grösste Abweichung betrug 0,56 mm, die mittlere Abweichung 0,16 mm."

Nicht uninteressant erscheint eine Vergleichung dieses Ergebnisses mit demjenigen des in Spandau aufgestellten Thermobarographen (No. 570 dieser Bibliogr.). — Der Winkelhebel-Barograph in dieser primitiven Form ist nun wohl als veraltet zu betrachten, nachdem es beispielsweise gelungen ist, den Einfluss der Temperatur sowohl bei dem Wag-Barometer, als auch bei dem Heberbarometer mit Schwimmer gänzlich zu vermeiden.

(580) *E. Berg: Nautischer Registrirapparat.* S. 291. (Patentschau.)

Es handelt sich um einen registrirenden Kompass, bei welchem der Papierstreifen oberhalb der Rose fortbewegt wird, so dass die in der Rose gelagerte Markirvorrichtung den Kurs auf der unteren Seite des Streifens verzeichnet.

A. S.

Comptes Rendus hebdomadaire des séances de l'Académie des Sciences. T. CII. 1886. 2. sém. No. 1—13.

(581) *Ch. Mousette: Orage du 12 mai 1886. La foudre en spirale.* S. 30—31.

Beschreibung einer Photographie von zwei Blitzen, welche die Form unregelmässiger Spiralen besassen; es war der eine Blitz rechts, der zweite im vertikalen Ast links, im rückwärts gekrümmten Ast rechts gewunden. Die Unregelmässigkeit der Spiralen will Verf. auf den lokal wechselnden Widerstand der Luft zurückführen. Der Anblick der Blitze erinnert an Feuerwerkskörper, deren fortschreitende Bewegung ja von einer drehenden begleitet ist. Es wäre das eine Bewegung ähnlich der von Planté experimentell erwiesenen drehenden Bewegung der Kugelblitze.

(582) *F. A. Forel: La température des eaux profondes du lac Léman.* S. 47—49.

Die Temperatur der tiefsten Schichten des Genfer Sees betrug 1879 5.2 ° C.; in Folge des kalten Winters 1879/80 war sie 1880 auf 4.6 ° C. gesunken, stieg allmählich bis 1885 auf 5.6 °, um nach dem kalten Winter 1885/86 wieder auf 5.3 ° (im Frühjahr) abzunehmen. Verf. erörtert die Ursachen, welche eine derartige Erwärmnng des Sees um etwa 0.1 ° pro Jahr bis in so bedeutende Tiefe hervorbringen können. Er findet, dass der Quantität ihrer Wirkung nach vor allem 2 Vorgänge die Erklärung hierfür abzugeben vermögen: die Zufuhr von specifisch schwerem, weil trübem Rhonewasser (siehe S. 422 No. 485), das sich mit kälteren Schichten des Sees mischt, und in noch höherem Grade die durch die Winde veranlassten Strömungen, die im geschlossenen Becken des Sees in Folge von Windstau eine vertikale Cirkulation, ein Absteigen des Wassers an dem vom Wind getroffenen, ein Aufsteigen am gegenüberliegenden Ufer einleiten. Den Einfluss der Winde glaubt Forel durch seine Beobachtungen am 16. März und 10. Mai 1886 direkt bewiesen zu haben. Derselbe fand nachfolgende Temperaturvertheilung:

Tiefe	16. März	10. Mai
0 m	6.1 °	8.9 °
40 m	5.3	7.7
100 m	5.3	5.7
140 m	5.3	5.5
180 m	5.3	5.3

Zwischen beiden Beobachtungen fanden die ausserordentlich heftigen Stürme des 2. und 6. Mai statt, welche die Oberflächentemperatur des Sees von 14 ° auf 8.9 ° herabdrückten durch

Mischung des Wassers der höheren und tieferen Schichten.

(583) *Hirn: Réflexions sur une critique de M. Hugoniot.* S. 109—113.

Verf. wendet sich gegen einige in der Kritik von Hugoniot (s. S. 424) hervorgehobenen Einwände und hält seine Argumente gegen die kinetische Gastheorie aufrecht.

(584) *Parenty: Sur les expériences de M. G. A. Hirn concernant le débit des gaz à travers les orifices.* S. 125.

(585) *Hugoniot: Sur la pression qui existe dans la section contractée d'une veine gazeuse.* S. 241—243.

Hirn: Réponse. S. 371.

(586) *F. Perrier: Sur la station météorologique de l'Aigoual.* S. 235—236.

Auf dem Gipfel des Aigoual, eines Berges der Cevennen, 70 km NNW von Montpellier, in der Nähe der Wasserscheide zwischen dem Gebiet der Garonne und dem Mittelländischen Meer, ist in 1567 m Höhe eine meteorologische Station errichtet worden. Die Beobachtungen wurden Anfang Juli begonnen.

(587) *A. Ricco: Phénomènes atmosphériques observés à Palermo pendant l'éruption de l'Etna.* S. 419—421.

Während des letzten Aetna-Ausbruches wurden keine intensiv rothen, sondern nur gelbliche Dämmerungsfarben beobachtet; es fehlte die blaue oder grüne Sonne trotz der grossen Aschenmassen, welche bis über 14 km Höhe emporgeschleudert wurden. Hieraus schliesst Ricco, dass auch die Dämmerungserscheinungen nach dem Ausbruch von Ferdinandea und des Krakatao nicht durch vulkanische Asche, sondern durch Dämpfe veranlasst gewesen sind, welche dem letzten Ausbruch des Aetna gefehlt haben mögen.

(588) *A. de Tillo: Sur la marche annuelle du baromètre dans la Russie d' Europe.* S. 507.

Veranlasst durch eine Arbeit über die Isobaren Russlands untersucht Verf. die jährliche Periode des Luftdruckes im mittleren Russland und findet als Mittel von 80 Stationen nachfolgende Zahlen (mm):

Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni
+2.0	+1.7	−0.6	+0.1	−0.7	−1.9
Juli	**Aug.**	**Sept.**	**Okt.**	**Nov.**	**Dez.**
−3.1	−0.7	+1.1	+1.8	+1.3	+0.8

Mit der Annäherung an Sibirien verschwinden die sekundären Maxima und Minima und die Amplitude verstärkt sich bis zu 25 mm.

(589) *Barthelet: Trombe du 14 septembre à Marseille.* S. 530.

Eine Wasserhose, beobachtet vom Verf., anscheinend ohne Aspiration im Centrum. E. B.

Ciel et Terre, Revue populaire d'Astronomie, de Météorologie et de Physique du Globe.

II. sér. II. année. 1886 No. 1—16. März bis Oktober 1886.

(590) *Trombes observées en Chine,* S. 21—22.

Am 21. August 1886 wurden bei Shangai zwei Tromben beobachtet, bei denen sehr beträchtliche vertikale Luftbewegungen konstatirt werden konnten. Nach Dechevrens im »Cosmos«, nouv. sér. N. 39, S. 339.

(591) *Le Brocken,* S. 34—38.

Nach einem Aufsatz von Ch. Grad in „La Nature« No. 643. Skizze der Witterung auf dem Brocken nach Hellmann, nebst Schilderung der Rauhfrostbildungen nach Assmann.

(592) *A. Lancaster: Revue climatologique mensuelle. Février 1886,* S. 38; *Mars,* S. 88; *Avril,* S. 138; *Mai,* S. 187; *Juin,* S. 276; *Jouillet,* S. 283; *Août,* S. 329; *Septembre,* S. 378.

(593) *Les mouvements des couches supérieures de l'atmosphère,* S. 42—43.

Nach H. H. Hildebrandsson's Aufsatz im Quarterly Journal of the R. Met. Soc. Juni 1885.

(594) *La météorologie et la thermodynamique,* S. 49.

Berichtet über die 1870 erschienene Abhandlung von Hirn: Introduction à l'étude météorologique et climatérique d'Alsace.

(595) *Baromètres lumineux,* S. 44.

Schildert nach Du Fay (1723) die Herstellung leuchtender Barometer.

(596) *Les raies sombres du spectre solaire (d'après A. Cornu).* S. 59.

(597) *Les lueurs crèpusculaires.* S. 69.

Nach Kiessling, Hirn und Ricco.

(598) *La rosée (d'après Aitken).* S. 83.

Siehe S. 91, No. 123.

(599) *E. Lagrange: L'accroissement du nombre des coups de foudre en Europe et l'origine de l'électricité des orages.* S. 108 bis 114.

Verf. sucht die von Andries (siehe oben S. 277, No. 343) gegebene Erklärung der Zunahme der Blitzgefahr zu stützen, indem er darauf hinweist, dass die gewaltigen Wolken vulkanischen Staubes, die in Folge der Eruptionen in Island und Italien 1783 über Europa sich verbreiteten, von den ausserordentlich heftigen und zahlreichen Gewittern begleitet wurden, die das Jahr 1783 auszeichneten. Es scheinen die Gewitter das Maximum ihrer Häufigkeit und Intensität gerade dort gehabt zu haben, wo die Staubwolken sich befanden. Darnach dürfte eine Vermehrung des Staubes und Rauches in der Luft eine Verstärkung der Gewitter wie auch eine Begünstigung des Ausgleiches der elektrischen Spannung zur Erde hinab im Gefolge haben. In Uebereinstimmung hiermit befindet sich die Angabe Espy's, dass in Florida durch Abbrennen von weiten Grasflächen lokale Gewitter erzeugt werden.

So vollkommen der Verf. mit Andries in Betreff der Ursache der Zunahme der Blitzgefahr übereinstimmt, so weist er doch die Anwendung der Andries'schen Ausführung auf die Zunahme der Häufigkeit des Nordlichtes zurück.

(600) *Trombe.* S. 119.

(601) *P. J. Thirion: Halo solaire remarcable.* S. 149.

Schilderung eines elliptischen Hofes um die Sonne, beobachtet am 3. Mai 1886 zu Louvain.

(602) *A. L.: Les orages de la nuit du 22 au 23 mai 1886.* S. 163 mit 2 Tafeln.

Es wurde Belgien am 22./23. Mai von heftigen Gewittern heimgesucht, während welcher W.

Prinz in Brüssel mehrere Blitzphotographien anfertigte, welche reproducirt werden. Der 23. wie der 28. Aug. sind in Brüssel in den letzten 54 Jahren besonders reich an Gewittern gewesen.

(603) *C. Ferrari: Les phénomènes périodiques de la végétation.* S. 169—182 und S. 200—208.

(604) *Les pluies de poussière dans la région des alizés.* S. 182.

Nach Dinklage (siehe oben S. 229, No. 302).

(605) *Orages du commencement de juin.* S. 190.

(606) *Jours de gelée en Belgique pendant l'hiver 1885—1886.* S. 192.

Zahl der Frosttage an 28 Stationen. Brüssel (haut) hatte deren 77, Brüssel (bas) 63, während nach langjährigem Mittel 48 Frosttage auf das Jahr entfallen.

(607) *Elévation de température dans les chutes d'eau.* S. 214.

Nach dem Naturforscher No. 46, 1885.

(608) *La rosée.* S. 215.

Nach Smee (siehe oben S. 230, No. 316).

(609) *Climat de Kita (Haut Sénégal).* S. 216.

Nach Hautreux (Mémoires de la Soc. des sciences physiques et naturelles de Bordeaux, 3. sér., II.). —

Kita liegt 150 Meilen ESE von St. Louis und 200 Meilen von der Guineaküste, unter 13° N und 9° E v. Gr., 250 m über dem Meer. Die Temperatur beträgt im Mittel 33° während der trockenen Jahreszeit und fällt in der Regenzeit auf 25°. In der Regenzeit zählt man unter 180 Tagen 98 Regentage, an denen 1274 mm Regen fallen. Die regenreichsten Monate sind August und September. Im (Juni), Juli und August ist der Himmel fast immer ganz bewölkt. In der Trockenzeit herrschen E-Winde, in der Regenzeit W- und SW-Winde vor. Während der letzteren beobachtete man 102 Gewitter und 74 »Tornados«. Kita zeichnet sich durch ausserordentlich heftige elektrische Erscheinungen aus, welche die W-Winde begleiten, sowie durch Böen mit steigendem Barometer (»les tourbillons s'accusant par de la hausse barométrique«).

(610) *Les dépressions atmosphériques.* S. 217 bis 223.

Referat über die Untersuchungen von Loomis (siehe oben S. 290) nach einem in der Nature No. 898 erschienenen Aufsatz.

(611) *Influence des masses de neige sur le climat.* S. 223—234.

Nach Wojeikof.

(612) *S. Hepites: Trombe à Bucharest.* S. 234—236.

Eine Trombe zerstörte am 9. Juni 1886 zwischen 5 und 6^h p. m. mehrere Häuser in Bukarest. Die mitgetheilte Curve des Sprungschen Barographen zeigt zwischen $5^1/_2$ bis $6^1/_2$ Uhr zuerst einen plötzlichen Sprung um 3.8 mm aufwärts, sodann ein etwas allmählicheres Fallen um den gleichen Betrag, dem ein plötzliches Emporsteigen um 4.8 mm folgte. Der Wind ging dabei von E nach NW um und erreichte am Institut nur 15 m. p. s.

(613) *Coup de foudre à la Tête-de-Flandre, devant Anvers.* S. 239—240.

(614) *La fréquence diurne des orages dans l'Europe centrale.* S. 259.

Behandelt das nächtliche Maximum der Gewitterhäufigkeit nach Sprung, Hellmann u. A. Siehe oben S. 223.

(615) *Distribution annuelle des pressions barometriques sur le globe.* S. 260.

Nach der Met. Zeitschrift II, 1885, S. 417.

(616) *Les Tornades.* S. 262.

Nach Teisserenc de Bort im Annuaire de la Soc. Mét. de France, 1886.

(617) *Trous de foudre dans les Hautes-Alpes.* S. 264.

Nach Brun in den Archives de Genève.

(618) *Aperçu des travaux scientifiques exécutés à l'Observatoire du Pic du Midi. (D'après C.-X. Vaussenat).* S. 265—279.

Behandelt neben der Geschichte der wissenschaftlichen Beobachtungen auf dem Pic du Midi u. A. die hierselbst beobachteten Blitzspuren an Felsen, Erdbeben, Dämmerungserscheinungen und Zusammensetzung der Luft. In allerletzter Zeit wurden die Versuche Lemström's zur Darstellung künstlichen Nordlichtes wiederholt, jedoch ohne Erfolg.

(619) *Sols gelés.* S. 285. (Nach Leroy.)

(620) *Isobares, vents et isonèphes d'été sur l'Atlantique.* S. 285.

Nach Teisserenc de Bort (siehe oben Septemberheft, S. 423, No. 493).

(621) *Influence de la chaleur solaire reçue directement par la végétation.* S. 287.

Nach einer Abhandlung von Buysman in Popular Science Monthly, Mai-Heft 1886.

(622) *E. Lagrange: Les périodes glaciaires et les variations du climat.* S. 289—299 und 313—320.

Uebersichtliche und klare Darlegung der Theorien über die Ursachen der Eiszeit mit besonderer Berücksichtigung derjenigen von Croll.

(623) *Les zones de température à la surface de la Terre.* S. 300—306 und 337—349, mit Karte.

Nach Köppen. Siehe Met. Zeitschrift 1884.

(624) *C. Ferrari: Les orages en France.* S. 350—355.

Verf. untersucht auf Grund der von Fron entworfenen Karten die in Frankreich 1867—77 aufgetretenen Gewitter in Bezug auf Zugrichtung, Geschwindigkeit und Lage zu den grossen barometrischen Depressionen. Er nimmt hierbei nicht, wie in seinen früheren Arbeiten, das Gewitter als solches, unabhängig von seiner Dauer, als Einheit, sondern benutzt als Einheit die Gewitterstunde, so dass seine Zahlen angeben, wie viele Stunden lang Gewitter aus den verschiedenen Himmelsrichtungen zogen u. s. w. Nachstehende 3 Tabellen geben seine Resultate kurz wieder.

1) Häufigkeit des Zuges der Gewitter aus verschiedenen Richtungen in Stunden.

N	NW	W	SW	S	SE	E	NE
30	148	1010	1430	363	113	82	62

2) Mittlere Geschwindigkeit der aus verschiedenen Richtungen ziehenden Gewitter in km.

34	32	49	50	31	26	27	31

3) Auftreten der Gewitter in den verschiedenen Oktanten der Depressionen.

N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
2	5	6	3	40	101	42	14

Die Gewitter ziehen in Frankreich am häufigsten und schnellsten aus SW und W und befinden sich vorwiegend im SE der barometrischen Depressionen.

(625) *La transparence de l'air après la pluie.* S. 320—322.

Stellt die grössere Reinheit der Luft nach einem Gewitter in Abrede.

(626) *L'activité volcanique en relation avec certains phénomènes astronomiques et météorologiques.* S. 328.

Perrey fand bei 2jähriger Beobachtung keinen Zusammenhang der Aenderung der vulkanischen Thätigkeit des Vesuvs mit den Mondphasen, glaubt hingegen schliessen zu dürfen, dass bei plötzlichen Barometerschwankungen die vulkanische Thätigkeit sich steigert.

(627) *Influence du climat sur la végétation.* S. 330.

Nach Kowalewski reifen Hafer, Weizen und Gerste in Cherson innerhalb 123, bezw. 123 und 110 Tagen, in Archangel innerhalb 98, 88 und 98 Tagen, trotzdem die Steppen Südrusslands nach Temperatur und geringer Feuchtigkeit dem Reifen günstiger sein sollten. Allein dafür hat Archangel innerhalb 98 Tagen 2000 Stunden Tag und 240 Stunden Dämmerung ohne dunkle Nacht, Cherson in 123 Tagen nur 1850 Stunden Tag und dunkle Nächte.

(628) *La marche des poussières du Krakatoa.* S. 374—378.

Nach Kiessling. Siehe oben S. 329 No. 417.

E. B.

Separatabdrücke.

(629) **Paul Perlewitz: Temperatur-Abweichungen und -Schwankungen.** Auf Grund 38jähr. Beob. der Berliner meteor. Station. Wiss. Beilage zum Programm des Sophien-Realgymnasiums. Ostern 1886. Berlin, R. Gaertner's Verlag, 1886. 22 S. 4° mit 4 Tafeln.

Herr Dr. Perlewitz, gegenwärtiger Beobachter der Stadtstation des Preuss. Met. Instituts in Berlin, hat die während der Jahre 1848—77 in Berlin-Stadt (leider mit mehrfachem Ortswechsel) angestellten Temperatur-Beobachtungen einer sorgfältigen Bearbeitung der Abweichungen vom Normalwerth und der unperiodischen Aenderungen unterworfen, welch' letztere der Verf. — ungebräuchlicher Weise — unter dem Ausdruck »Schwankungen« versteht.

Die äussersten positiven Abweichungen der einzelnen Tagesmittel von ihrem Normalwerth schwankten zwischen + 12.0° am 9. Jan. und + 4.0° am 29. Okt., die negativen zwischen — 19.0° am 10 Febr. und — 3.6° am 2. Aug. In der wärmeren Jahreszeit sind die + Abweichungen ein wenig grösser, als die — Abweichungen, in der kälteren dagegen die — weit grösser als die +. Aehnlich verhalten sich die Monatsmittel; deren extreme Abweichungen betrugen:

	J.	F.	M.	A.	M.	J.	J.	A.	S.	O.	N.	D.
+	4.6	4.3	4.1	3.2	4.8	2.8	2.8	3.2	2.5	2.6	3.7	4.5
—	9.2	8.7	5.5	3.1	3.1	3.3	2.2	2.9	2.6	3.1	4.0	5.1
Ampl.	13.8	13.0	9.6	6.3	7.9	6.1	5.0	6.1	5.1	5.7	7.7	9.6

In beiden Fällen ist es die unbehinderte Strahlung, welche die stärksten Abweichungen bewirkt; namentlich aber im Winter erinnert sie, wenn einmal die Zufuhr warmer Luft und die Wolkendecke, welchen beiden wir unser mildes Klima verdanken, wegfallen, uns durch ausserordentliche Temperatur-Erniedrigung daran, welche Temperaturen eigentlich für diesen Breitengrad die normalen wären.

Was die Dauer gleichartiger Temperatur-Abweichung betrifft, so fanden sich in den 38 Jahren 1312 warme und 1313 kalte Perioden. Nach ihrer Länge vertheilten sich diese 2625 Perioden folgendermaassen:

1 Tag	2-5	6-10	11-15	16-20	21-30	31-40	>40 Tage
675	1126	468	191	83	61	14	7

Die Perioden von mehr als 40 Tagen waren: 1847/48 54 Tage zu kalt, 1853/54 43 dgl., 1855 (Jan., Febr.) 47 dgl., 1866 (Jan., Febr.) und 1877 (Nov., Dec.) je 43 zu warm, 1883 (März, April) 48 zu kalt, 1884 (Jan., Febr.) 43 zu warm.

Während die Wahrscheinlichkeit, dass die Abweichung vom Normalwerth am folgenden Tage denselben Sinn habe, wie am laufenden, mit der Dauer der Periode zunimmt und allgemein über ½ ist, erhöht jeder Tag mit steigender Temperatur die Tendenz zu einer Abkühlung für den nächsten Tag. Die Wahrscheinlichkeit, dass die Temperatur morgen von der heutigen in anderem Sinne abweiche, wie die heutige von der gestrigen, ergiebt sich aus den Zahlen von Hrn. Perlewitz nach 4- oder mehrtägiger Aenderung im gleichen Sinne so (kürzere Perioden sind von ihm nicht ausgezählt):

nach	4	5	6	7	8	9	10	11 Tagen
Wahrsch.	.54	.58	.51	.55	.44	.78	.73	.67

Diese längeren Perioden vertheilten sich auf die Monate wie folgt:

J.	F.	M.	A.	M.	J.	J.	A.	S.	O.	N.	D.
516 Perioden 4—13tägigen Steigens:											
37	39	57.s	53.s	68.s	48.s	50	47	35	24.s	27.s	28
459 Perioden 4—11tägigen Sinkens:											
42.s	43	35	29	22	25	31	33	34	51.s	56.s	56.s

Differenzen von mehr als 4° zwischen der Mitteltemperatur zweier aufeinanderfolgender Tage fanden durchschnittlich pro Jahr und Monat in folgender Zahl statt unter c) sind die Abkühlungen von mehr als 5° hinzugefügt, zum Vergleich mit den analogen Zahlen in Hann's grosser Sammlung:

a) 125.3 Erwärmungen,
b) 149.5 Abkühlungen.

	J.	F.	M.	A.	M.	J.	J.	A.	S.	O.	N.	D.
a)	17.2	11.8	12.0	8.3	11.1	9.6	5.9	3.3	4.2	5.4	12.1	24.3
b)	15.7	12.2	9.5	15.1	15.7	17.0	13.3	10.7	5.7	9.3	7.9	17.5
c)	8.7	4.3	4.5	7.2	8.7	7.9	5.0	4.1	2.6	3.9	3.0	8.6

woraus sich folgende Wahrscheinlichkeiten dieser stärkeren Erwärmungen und Abkühlungen ergeben:

a)	.55	.42	.39	.28	.36	.32	.19	.11	.14	.17	.40	.78
b)	.51	.43	.31	.50	.51	.57	.43	.34	.19	.30	.26	.56
c)	.28	.15	.15	.24	.28	.26	.16	.13	.09	.10	.10	.28

Gegen das Ende des aufsteigenden und des absteigenden Astes der jährlichen Temperaturkurve sind also plötzliche Rückfälle der Temperatur häufiger, als ebenso starke Aenderungen im normalen Sinne; während zu denselben

Zeiten mehrtägige allmähliche Aenderungen viel häufiger im normalen, als im rückfälligen Sinne vorkommen (vgl. oben).

Interdiurne Aenderungen von 12° und mehr fanden in den 38 Jahren nach den Tagesmitteln 3 Mal statt, und zwar 13./14. Jan. 1848, 22./23. Jan. 1850 (grösste, 13.7°) und 10./11. Dec. 1862, sämmtlich Erwärmungen; die stärkste Abkühlung dagegen betrug nur 11.3° (9./10. Juni 1885). So rasche Aenderungen sind im Winter ganz überwiegend positiv, in der wärmeren Jahreszeit kommen sie dagegen nur als Abkühlungen vor.

Was die Mitteltemperatur der Monate betrifft, so war der Februar und März je 11mal, der Juni 1mal und der Juli 9mal kälter, als sein Vorgänger; dagegen waren August 12mal, September 1mal, November 1mal, December 7mal und Januar 17mal wärmer als der vorhergehende Monat.

Der Abhandlung sind 4 Tafeln beigefügt, welche einerseits den normalen Gang und andererseits eine Auswahl von hervorragenden Störungen der Temperatur graphisch darstellen. W. K.

(630) **Christoph Schultheiss: Die Schneeverhältnisse Bayerns. Inauguraldissertation.** (Beobachtungen der met. Stationen im Königreich Bayern, herausgegeben von C. Lang u. F. Erk. Bd. VII. Jahrgang 1885. München 1886.) 15 S. 4° mit 3 Tafeln.

Zum ersten Mal ist hier der Versuch gemacht worden, in eingehender Weise die Schneeverhältnisse eines Gebietes nach Menge und Häufigkeit zu behandeln, die bisher, z. Th. wohl in Folge des Mangels von brauchbarem Material, völlig vernachlässigt worden sind. Dass auch dieses Element, welches zur Charakterisirung des Klimas eines Gebietes in Folge seiner Bedeutung vor allem für die Landwirthschaft und seines Einflusses auf die hydrographischen Verhältnisse kaum minder wesentlich ist als der Niederschlag überhaupt, eine streng wissenschaftliche und ziffernmässige Behandlung schon jetzt gestattet, trotz der geringen Zahl von Jahren, aus welchen geeignetes Material vorliegt, zeigen die interessanten Resultate des Verf.

Die Verarbeitung des dem Verf. in den Originaltabellen der bayerischen Beobachtungsstationen zugänglichen Materials aus den Jahren 1879—84 geschah derart, dass für jeden Monat die Häufigkeit der Tage mit ausschliesslich trockenem Schnee, mit Schnee und Regen, sowie mit Regen allein und entsprechend die Menge des an den Tagen mit trockenem Schnee, an den Tagen mit Schnee und Regen sowie an den Tagen mit Regen gefallenen Niederschlages bestimmt wurde.

Die Periode der Wahrscheinlichkeit eines Tages mit Schnee, trockenem und nassem, hat im ganzen bayerischen Gebiet zwei Maxima: das Hauptmaximum fällt auf den Dezember, ein sekundäres auf den März, wie aus den nachfolgenden Mitteln klar hervorgeht. Das Mittel der Schneewahrscheinlichkeit wurde nicht als Jahresmittel, sondern als Mittel aus Oktober bis Mai gegeben.

Das eigenthümliche Märzmaximum, das sich auch in anderen Gebieten Deutschlands findet und bei München in einer 60jährigen Reihe noch auftritt, erklärt Verf. aus dem öfteren Uebergreifen von südlichen Depressionen über die Alpen während dieses Monats. Dieses Märzmaximum ist umso bemerkenswerther, als dasselbe einem Minimum der Regenwahrscheinlichkeit entspricht.

	Pfalz	Bayern nördl. d. Donau	Bayern südl. d. Donau[1])	Oestl. Nieder-Bayern	Alpenfuss
Zahl d. Stationen	6	13	6	4	5
Oktober	0.02	0.05	0.04	0.04	0.11
November . . .	0.17	0.23	0.22	0.21	0.21
Dezember . . .	**0.20**	**0.28**	**0.27**	**0.30**	**0.28**
Januar	0.18	0.25	0.23	0.25	0.22
Februar	0.13	0.21	0.21	0.23	0.23
März	**0.15**	**0.22**	**0.22**	0.19	**0.24**
April	0.06	0.10	0.09	0.07	0.14
Mai	0.01	0.01	0.03	0.01	0.07
Mittel	0.11	0.17	0.16	0.16	0.19
I. Schnee	6. XI.	28. X.	30. X.	29. X.	16. X.
Letzter Schnee	10. IV.	24. IV.	28. IV.	21. IV.	14. V.
Tage zw. beiden	156	179	180	177	210

Von Interesse ist die kartographische Darstellung der Schneewahrscheinlichkeit, welche zeigt, dass dieselbe in den Wintermonaten keineswegs mit der Annäherung an das Alpengebirge zunimmt, sondern bereits im bayerischen Alpenvorland ein Maximum erreicht, um von hier nach allen Seiten hin abzunehmen. Da dieses Maximalgebiet im Oktober und März fehlt, so schliesst der Verf., dass die Zone grösster Schneewahrscheinlichkeit im Lauf des Winters ihre Höhe ändert, sich vom Herbst zum Winter unter 1000 m senkt und im Frühjahr wieder hebt, parallel der vertikalen Wanderung der Zone maximalen Niederschlages, wie dieselbe von Erk nachgewiesen wurde.

Der zeitlichen und räumlichen Vertheilung der Schneemengen und deren Verhältniss zu den Gesammtniederschlägen der einzelnen Monate und des Jahres ist der zweite Abschnitt gewidmet. Wie die Periode der Schneewahrscheinlichkeit, so ist auch diejenige der Schneemengen durch zwei Maxima, eines im Dezember und eines im März ausgezeichnet, wenn auch die Lage derselben nicht in gleicher Weise bei allen Stationen übereinstimmt. Bei der Periode des Procentverhältnisses der Schneemengen zum gesammten Niederschlag wird sogar das Märzmaximum an vielen Stationen zum Hauptmaximum, neben welchem ein sekundäres Januar-Maximum sich zeigt. Dass der absolute Werth dieser Grössen sich je nach den Höhenverhältnissen ändert, liegt auf der Hand. Eine vertikale Wanderung der Zone grösster Schneemengen fehlt bis 1000 m Höhe.

Bei Darstellung der Linien gleichzeitigen ersten und letzten Schneefalles zeigt es sich, wie viel mehr im Frühjahr die Berge mit dem Flachland kontrastiren als im Herbst, der dort noch mehr sommerlichen Charakter hat.

Von besonderem Werthe wäre es gewesen, wie der Verf. bemerkt, wenn er seine ausschliesslich auf den Schneefall bezügliche Untersuchung auch auf die Schneedecke des Bodens hätte ausdehnen können, wozu jedoch leider in den Beobachtungs-Journalen des bayerischen Netzes kein genügendes Material aufgespeichert war. E. B.

[1]) Ohne östl. Niederbayern und Alpenfuss.

Titel neuer Publikationen.

Angström, Knut: Sur une nouvelle méthode de faire des mesures absolues de la chaleur rayonnante ainsi qu'un instrument pour enregistrer la radiation solaire. Upsal, Berling, 1886. 4°. [D.]

Argentina, Officina Meteorologica. Informe Anual de 1885. Separatabdruck. Córdoba 1886, 12 S. 4°. [D.]

Bassler, S. S.: The Weather-Chart with Explanation of Weather Prediction. Illustrated. Cincinnati 1886.

Berlin, Das Klima und die Bodentemperatur daselbst. (Die Anstalten der Stadt Berlin für die öffentliche Gesundheitspflege. Festschrift, von der Stadt Berlin dargeboten der 59. Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte. Berlin 1886. S. 33—40.) 8°.

v. Bezold, W.: Antrittsrede des Hrn. — und Antwort des Hrn. Auwers, Secretärs der phys.-math. Classe. Separatabdruck aus den Sitzungsberichten der Kgl. preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin. 1. Juli. Oeffentliche Sitzung zur Feier des Leibniz'schen Gedächtnisstages.

Córdoba, Resultados del observatorio nacional argentino en Córdoba bajo la direccione del Dr. B. Gould. Vol. V. Observaciones del año 1884. Buenos Aires, 1886. 4°.

Doering, Oskar: La Variabilidad interdiurna de la Temperatura en algunos puntos de la República Argentina y de América del Sur en general. III. Variabilidad de la Temperatura de Ushuaiá. Sep.-Abdr. aus dem Boletin de la Academia Nacional de Ciencas de Córdoba, VIII. Buenos Aires 1886. 43 S. 8°.

— — Resultados de alcunas Mediciones barométricas en la Sierra de Córdoba. Sep.-Abdr. aus dem Boletin de la Academia Nacional de Ciencas de Córdoba, VIII. Buenos Aires, 1886.

Geographische Abhandlungen. Herausgegeben von Prof. Dr. A. Penck. Wien 1886. Verlag von Ed. Hölzel. Bd. I. Heft 1. Ed. Brückner: Die Vergletscherung des Salzachgebietes nebst Beobachtungen über die Eiszeit in der Schweiz. 183 S. 8°, mit Abbildungen, 3 Tafeln und 3 Karten.

Greenwich Magnetical and Meteorological Observations, 1884. London 1886.

Hann, J.: Die mittlere Wärmevertheilung in den Ostalpen. Separatabdruck aus der Zeitschrift des Deutschen und Oesterreichischen Alpenvereins. XVII. München 1886. 73 S. 8°.

Hann, J.: Bemerkungen zur täglichen Oscillation des Barometers. Aus dem XCIII. Bande des Sitzb. der Kais. Akad. d. Wissensch. zu Wien. II. Abth. Maiheft 1886. 14 S. 8°.

Kammermann: Résumé météorologique de l'année 1885 pour Genève et le Grand Saint-Bernard. Genève, Schuchardt, 1886. 8°.

Köppen, W.: Anleitung zu klimatischen Untersuchungen. Sonderabdruck aus J. Braun's Lehrbuch der Balneotherapie, 5. Auflage, herausgegeben von B. Fromm. Braunschweig, Harald Bruhn, 1886. 46 S. 8°.

Langley, S. P.: On hitherto unrecognised Wave-Lengths. Sep.-Abdr. aus dem American Journal of Science, Vol. XXXII, August 1886. 24 S. 8° mit 4 Tafeln. [D.]

Lindemann: Einfluss des Mondes auf die Windrichtung. Sep.-Abdr. aus dem VII. Jahresbericht des Annaberg-Buchholzer Vereins für Naturkunde (1883—1885). Annaberg im Erzgebirge, 1886. 12 S. 8°. [D.]

Löwenberg, J.: Die Entdeckungs- und Forschungsreisen in den beiden Polarzonen. Leipzig und Prag, Freytag und Tempsky, 1886. 152 S. kl. 8°.

Millot, C.: Le cyclone du 3 juin 1885 à Aden et la perte du Renard. Paris, Berger-Levrault. 11 S. 8°.

Sohncke, L.: Elektrisirung von Eis durch Wasserreibung. Separatabdruck aus Wiedemann's Annalen der Physik und Chemie. 1886 No. 8. 10 S. 8°.

Washburn Observatory of the University of Wisconsin, Publications, vol. IV. Madison, Wisconsin 1886. 8°.

Weinek, L.: Magnetische und meteorologische Beobachtungen an der K. K. Sternwarte zu Prag im Jahre 1885. Prag, Haase, 1886. 4°.

Woeikof, A.: Die Klimate der Erde. Nach dem Russischen. Vom Verfasser besorgte, bedeutend veränderte deutsche Bearbeitung. Mit 10 Karten und 15 Diagrammen nebst Tabellen. I. Theil. Jena, Costenoble, 1887. Preis 10 *M*.

Zenger, Ch.-N.: Les parallélismes des grandes perturbations atmosphériques et séismiques avec les mouvements de rotation du Soleil. Paris, Chaix, 1885. 8°.

Schluss der Redaktion am 1. November 1886.

Druck von J. Kerskes, Berlin C., Niederwallstr 22.

Reduktion des Barometerstandes auf den Meeresspiegel mit Hülfe einer graphischen Tafel.

Von G. SCHUBRING zu Erfurt.

Um den Barometerstand auf den Meeresspiegel zu reduciren, muss man denselben bekanntlich um eine gewisse Zahl, die wir k nennen wollen, vergrössern; die meteorologischen Stationen benutzen dazu meistens Tabellen, welche von den Centralstellen für jeden Ort besonders berechnet werden und welche k als Funktion des auf 0° reducirten Barometerstandes p und der Lufttemperatur t angeben. Diese Tabellen besitzen also einen doppelten Eingang und sind gewöhnlich so eingerichtet, dass t von 2 zu 2 Grad, p aber von 5 zu 5 mm fortschreitet; die Werthe von k, welche bis auf Zehntel des Millimeters angegeben sind, ändern sich dabei gewöhnlich um 0.1 mm, mitunter auch um 0.2 mm, — etwa in folgender Weise:

	$p =$ 710	715	720	725	730 mm
$t = 10°$	17.3	17.4	17.5	17.6	17.8
8°	17.4	17.5	17.7	17.8	17.9
6°	17.5	17.7	17.8	17.9	18.0
4°	17.7	17.8	17.9	18.1	18.2
2°	17.8	17.9	18.1	18.2	18.3
0°	18.0	18.1	18.2	18.3	18.5

Diese Tabellen haben aber mehrere Uebelstände: erstens lassen sie den Beobachter im Stich, sowohl wenn t eine ungerade ganze Zahl ist, als auch wenn p ein ungerades Vielfaches von 2.5 ist (z. B. 712.5 oder 727.5 oder dergl.). Zweitens geben diese Tabellen keine Auskunft darüber, wie weit der Geltungsbereich jeder Zahl k reicht. Z. B. für $t = 8$ und $p = 715$ hat man $k = 17.5$; steigt nun bei unveränderter Temperatur p auf 720, so wird $k = 17.7$; dazwischen muss doch aber auch $k = 17.6$ gelten; man fragt aber vergeblich: wann fängt dieser Werth an, wann hört er auf? Dieselbe Frage tritt genau genommen bei jedem Uebergange von einem k zum andern auf; denn dass z. B. der Uebergang von 17.3 zu 17.4 gerade bei 9°, beziehungsweise bei 712.5 mm eintreten sollte, ist doch eine ganz willkürliche Annahme.

Betrachtungen und Erfahrungen dieser Art gaben Veranlassung zu dem Versuche, die Tabelle graphisch darzustellen. Trägt man nämlich in einem rechtwinkligen Koordinatensystem p und t in irgend einem passend gewählten Maassstabe auf, so wird jeder Punkt der Ebene einen bestimmten Werth von k bedeuten, und durch Verbindung aller gleichwerthigen Punkte ergiebt sich ein System von Kurven, welche man mit den Isohypsen einer Landkarte vergleichen könnte. Begreiflicherweise ist es nun sehr leicht, in dieser Tafel für jedes beliebige p und t das zugehörige k aufzusuchen. — Die Tafel bildet dann ein vollständiges Seitenstück zu den graphischen Barometertafeln von Vogler.[1])

Da es hier nur darauf ankommt, das Princip zu zeigen, so wurde eine möglichst einfache barometrische Höhenformel gewählt; als solche bot sich

[1]) Vergl. Sprung, Lehrbuch der Meteorologie, S. 79.

zunächst die von Dr. Köppen aufgestellte dar. Dieselbe lautet nach Sprung's Lehrbuch der Meteorologie:[1])

$$h = \left\{18460 + 72\left(t + \frac{45 - \varphi}{52}\right)\right\} \log \frac{P}{p} \qquad (1)$$

In dieser Formel bedeutet h die Höhe über dem Meere, φ die geographische Breite und P den Barometerstand am Meeresspiegel, so dass $P = p + k$; sie gilt allerdings völlig genügend nur für Temperaturen zwischen 0° und 20°. Sie kann aber durch Verkleinerung der unabhängigen Konstante auch für tiefere Temperaturen passend gemacht werden; für höhere Temperaturen ist, wenn die Höhen bedeutend sind und grosse Genauigkeit verlangt wird, die Berücksichtigung der jeweiligen beobachteten Dampfspannung nothwendig. Die Formel kann auch nach Sprung[2]) noch etwas vereinfacht werden, wenn man reine Luftdruckwerthe, resp. auf gleiche Schwere reducirte Quecksilberstände voraussetzt; sie lautet dann:

$$h = (18432 + 72\,t) \log \frac{P}{p} \qquad (2)$$

Hieraus ergiebt sich:

$$\log P = \log (p + k) = \frac{h}{18432 + 72\,t} + \log p \qquad (3)$$

Wenn nun die Höhe einer Station über dem Meeresspiegel bekannt ist, so kann man hieraus für jeden Werth von p und t das zugehörige $k = P - p$ berechnen. Diese Werthe werden jedoch irrational und eignen sich nicht zu einer genauen graphischen Darstellung; man muss vielmehr, um alle diejenigen Punkte zu finden, welche ein gleiches k haben, von p und k ausgehen und die zugehörigen Werthe von t ausrechnen. Zu diesem Zwecke löse man die Gleichung

$$h = (18432 + 72\,t) \log \frac{p + k}{p} \qquad (4)$$

nach t auf; dann erhält man

$$t = \frac{h}{72 \cdot \{\log (p + k) - \log p\}} - 256 \qquad (5)$$

Dies ist die Gleichung des gesuchten Kurvensystems: h ist eine Konstante, p die Abscisse, t die Ordinate und k ein Parameter, dem man nach und nach die entsprechenden Werthe beizulegen hat. Jedem Werth von k entspricht eine andere Kurve. Da man nun für jede einzelne Kurve eine Reihe von Punkten berechnen muss, so werden die vielen Divisionen durch die mit 72 multiplicirte Differenz der Logarithmen ziemlich langwierig. Es wurde deshalb ein etwas anderes Verfahren eingeschlagen; nach Gleichung (3) ist nämlich:

$$\log (p + k) - \log p = \frac{h}{18432 + 72\,t} \qquad (6)$$

Der auf der rechten Seite dieser Gleichung stehende Bruch wird nun für alle in Betracht kommenden Werthe von t, also für $t = 0$, $t = 1$ bis $t = 20$ berechnet; die Resultate bilden eine regelmässig abnehmende Reihe, aus der man für jeden beliebigen dazwischenliegenden Werth das zugehörige t durch einfache Interpolation mit Sicherheit und Bequemlichkeit entnehmen kann. Hierauf werden für p und k passende Werthe gewählt, die Logarithmen aufgeschlagen, die Differenz auf der linken Seite ausgerechnet und zu dem so gefundenen Werthe das zugehörige t aus der soeben aufgestellten Tabelle entnommen.

[1]) A. a. O. Seite 78.
[2]) A. a. O. Seite 82.

Um ein Beispiel zu geben, soll die Höhe der Erfurter Kgl. meteorologischen Station $h = 200$ m zu Grunde gelegt werden. Daraus ergiebt sich folgende Tabelle:

t	$\frac{h}{18\,432 + 72\,t}$	Differenzen
0°	0.010 850 7	
		422
1°	0.010 808 5	
		419
2°	0.010 766 6	
		416
3°	0.010 725 0	
		412
4°	0.010 683 8	
		410
5°	0.010 642 8	
		407
6°	0.010 602 1	
	u. s. w.	

Will man nun die Werthe von k nach Zehnteln des Millimeters fortschreiten lassen, so empfiehlt es sich, nicht volle Zehntel, z. B. 17.9, 18.0, 18.1 u. s. w. in die Rechnung einzuführen, sondern die gerade dazwischen liegenden halben Zehntel, z. B. 17.95, 18.05, 18.15 u. s. w. Die daraus sich ergebenden Kurven begrenzen dann genau die Gebiete, in denen man $k = 18.0$, 18.1 u. s. w. zu nehmen hat.

Nimmt man also zunächst $k = 18.05$ und $p = 730$, so hat man:

$$\log\,(p + k) = 2.873\,930\,6$$
$$\log\,p \quad\;\; = 2.863\,322\,9$$
$$\log\,(p + k) - \log\,p = 0.010\,607\,7$$

Geht man mit diesem Werthe in die obige Tabelle ein, so ergiebt sich durch Berechnung nach Proportionaltheilen (die dazugehörigen Täfelchen findet man auf den ersten Seiten der siebenstelligen Logarithmentafeln) sehr leicht $t = 5.85°$.

Man hält nun den Parameter $k = 18.05$ fest und berechnet in derselben Weise t für alle in Betracht kommenden Werthe von p:

p	t	Differenzen
720	2.32°	
		3.53°
730	5.85°	
		3.55°
740	9.40°	
		3.55°
750	12.95°	
		3.55°
760	16.50°	
		3.54°
770	20.04°	

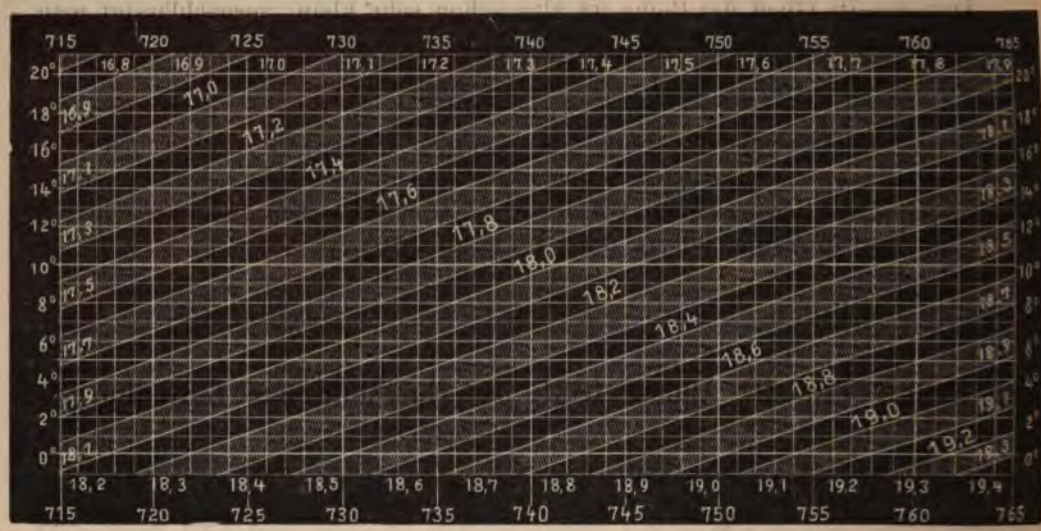
Die Kurve, welche die zu $k = 18{,}05$ mm gehörigen Punkte untereinander verbindet, ist also innerhalb der in Betracht kommenden Grenzen fast genau eine gerade Linie; die Abweichungen kommen bei der Zeichnung gar nicht in Betracht. Ganz entsprechende Resultate ergeben sich auch für $k = 17.95$ mm.

Zieht man nun, wie dies auf der Figur geschehen ist, in einem passend gewählten Koordinatensysteme die beiden geraden Linien für $k = 18.05$ und $k = 17{,}95$, so begrenzen dieselben einen schmalen Streifen, innerhalb dessen überall $k = 18.0$ anzunehmen ist. Derselbe erstreckt sich durch das ganze in Betracht kommende Gebiet von $t = 0$ und $p = 710$ bis zu $t = 20$ und $p = 770$.

Für die übrigen Werthe von k (16.65 bis 19.45) ergeben sich in gleicher Weise gerade Linien, welche den beiden ersten nahezu parallel sind; mit abnehmendem k werden sie ganz allmählich ein wenig steiler. Die Rechnung

wird aber nun bedeutend abgekürzt, weil man für jede Linie nur noch zwei Punkte zu berechnen braucht.

Um die Zeichnung sicher auszuführen und eine für den praktischen Gebrauch bequeme Tafel zu erhalten, wendet man am besten das bekannte Millimeterpapier (Koordinatenpapier) an. Die Uebersichtlichkeit wird noch erhöht, wenn man die den verschiedenen Werthen von k entsprechenden Streifen mit blassen Farben anlegt, welche die Linien des vorgedruckten Koordinatennetzes durchscheinen lassen; man kann auch einen Streifen um den andern farblos lassen (z. B. die mit geraden Zehnteln: 17.8, 18.0, 18.2, 18.4) und nur die



andern (also die mit ungeraden Zehnteln) farbig anlegen, und zwar am besten mit fünf verschiedenen Farben, z. B.: roth, gelb, grün, blau und violett, derartig, dass die mit gleichen Decimalbruchstellen bezeichneten Streifen (z. B. 17.1, 18.1 und 19.1) stets dieselbe Farbe bekommen.

Wenn man statt der oben gewählten Barometerformel (2) eine andere, z. B. die von Köppen oder die von Bruhns anwendet, so wird das Wesen der Rechnung nicht geändert. Höchstens werden die Kurven bei Ueberschreitung der Grenzen 0° und 20° nicht mehr geradlinig verlaufen; man wird also mehr einzelne Punkte berechnen müssen — im Ganzen aber wird die Rechnung kaum sowiel Arbeit machen, wie die Aufstellung einer Tabelle der bisherigen Art.

Zum Schluss noch eine Bemerkung zur Erklärung des fast geradlinigen Verlaufes der Kurven; für die logarithmische Differenz in Gleichung (5) und (6) kann man offenbar auch schreiben:

$$\log \frac{p+k}{p} = \log\left(1+\frac{k}{p}\right)$$

Nun ist aber bekanntlich

$$\log \text{ nat}\left(1+\frac{k}{p}\right) = \frac{k}{p} - \frac{1}{2}\frac{k^2}{p^2} + \frac{1}{3}\frac{k^3}{p^3} - + \ldots$$

also

$$\log\left(1+\frac{k}{p}\right) = m\,.\,\frac{k}{p} - \frac{m}{2}\,.\,\frac{k^2}{p^2} + \frac{m}{3}\,.\,\frac{k^3}{p^3} - + \ldots$$

wo m den Modulus der gemeinen Logarithmen (0.4343 . . .) bedeutet.

In unserm Falle ist nun stets $k < 20$, während p nicht unter 710 mm sinkt, folglich ist

$$\frac{k}{p} < \frac{2}{71},$$

$$\frac{k^2}{p^2} < \frac{4}{5041} < \frac{1}{1260},$$

$$\frac{m}{2} \cdot \frac{k^2}{p^2} < 0.22 \cdot \frac{1}{1260} < \frac{1}{6300}$$

$$\text{also } \frac{m}{2} \cdot \frac{k^2}{p^2} < 0.00\,016.$$

Das zweite Glied der Reihe ist also schon sehr klein; vernachlässigt man dasselbe, so nimmt Gleichung (5) die folgende Gestalt an:

$$t = \frac{hp}{72\ mk} - 256;$$

dies ist in der That die Gleichung einer geraden Linie. Zur praktischen Verwendung eignet sich dieselbe aber leider nicht, weil der Fehler, den man durch Vernachlässigung des zweiten Gliedes der logarithmischen Reihe begeht, in Folge der Multiplikation mit 72 doch etwas zu gross wird.

Der Orkan vom 10. August 1886 bei Northeim und Catlenburg.[1]

Von K. Dove in Göttingen.

Unter den merkwürdigen Witterungserscheinungen des Jahres 1886 nimmt der Orkan vom 10. August, welcher das Gebiet zwischen oberer Leine und Ruhme heimsuchte, eine hervorragende Stelle ein. Schon die Zeitungsnachrichten, welche von schweren Zerstörungen im Thal der Ruhme meldeten, wiesen darauf hin, dass der Orkan seinen Höhepunkt in der Gegend von

---

[1]) Die ausgedehnten Gewitter dieses Tages waren in vielen Theilen Deutschlands und Frankreichs von verheerenden Lokalstürmen begleitet; ganz besonders schwer wurden, ausser der hier behandelten Gegend, Reims, Nancy, Trier und Dülmen von solchen betroffen; hoffentlich wird auch an einem oder dem andern dieser Orte das Phänomen einer ähnlich genauen Untersuchung unterworfen worden sein, wie wir sie hier unsern Lesern von dem Enkel unseres grossen Meisters vorzulegen die Freude haben. Wir verweisen auf die im Septemberheft der Zeitschrift „Das Wetter", S. 182, gesammelten Zeitungsberichte aus Paris (betr. Nogent-sur-Marne, Reims, Nancy), Strassburg i. E., Trier, Essen, Kelbra, Oberröblingen a. d. Helme, Ermsleben, Schwanebeck und Iserlohn, denen wir folgende hinzufügen möchten.

„Ein furchtbares Unwetter hat am Dienstag im westlichen Deutschland gehaust. Es wird darüber geschrieben u. A. aus Dülmen i. Westf., 11. August. Ein furchtbarer Orkan kam gestern Nachmittag um 2 Uhr in der Nähe des hiesigen rechtsrheinischen Bahnhofs zum Ausbruch und richtete in den Bahnhofsanlagen und deren Umgebung schreckliche Verwüstungen an. In dem Gehölz, in welchem der Sturm sich zuerst erhob, wurden kräftige Bäume entwurzelt und in die Luft geschleudert. Die Dächer des Güterschuppens, eines anderen Nebengebäudes des Bahnhofs und des Schücking'schen Lagerhauses sind bis auf geringe Reste verschwunden. Die Sparren und Ziegel lagen in einem Umkreis von vielen hundert Schritten zerstreut. Drei Wärterhäuschen sind wie vom Erdboden rasirt. Weichen sind aus dem Boden gerissen, Güterwagen umgestürzt, Telegraphenpfähle geknickt. Das Bahnhofsgebäude wurde bis in die Grundmauern erschüttert, aller Hausrath im obern Stockwerk war bunt durcheinander geworfen. In einem vom Bahnhof 50 m entfernten Kornfelde fand sich die ganze Bedachung eines Güterwagens wieder. Die Stadt Dülmen, nur 1 km von der Unglücksstelle entfernt, blieb völlig unberührt. — Ferner wird geschrieben aus Trier, 10. August. Nachdem sich heute Nachmittag die Hitze mit 26° R. im Schatten zur erdrückenden

Northeim und Catlenburg erreicht habe. Es war daher eine eingehende Untersuchung der Zerstörungen an Ort und Stelle dringend erwünscht. Einer dahingehenden Aufforderung konnte der Assistent am Göttinger physikalischen Institut, Herr Dr. H. Meyer, krankheitshalber leider nicht nachkommen, weshalb ich auf seinen Wunsch die Ausführung der Untersuchung übernahm. Da ich erst am 19. August in Northeim eintraf, hielt es schwer, die Richtung des Sturmes überall mit voller Zuverlässigkeit festzustellen, weil namentlich die an den Fahrstrassen geworfenen Bäume bereits entfernt waren. Auch die Aussagen der von mir befragten Augenzeugen wichen in diesem wie in andern Punkten vielfach von einander ab. Das ist bei Leuten keineswegs verwunderlich, welche in ihrer Stellung als Domänenpächter, Post- und Eisenbahnbeamte und dergl. beim Eintritt einer derartigen furchtbaren Naturerscheinung an ganz andere Dinge zu denken pflegen, als an eine eingehende Beobachtung des meteorologischen Phänomens. Auch der Mangel an wissenschaftlich gebildeten Beobachtern erschwert die auf dasselbe gerichteten Untersuchungen und macht solche über die Entstehung lokaler Unwetter leicht ganz unmöglich. Wirkliche meteorologische, nach einem festen Plane ausgeführte Beobachtungen habe ich nur von Göttingen und Osterode erhalten, ausserdem eine Regenmessung aus Northeim.

Die erste Aufgabe bestand darin, die Ausdehnung des Sturmgebiets festzustellen. Da ich nicht selbst in der Lage war, das ganze verheerte Gebiet in Augenschein zu nehmen, erkundigte ich mich schriftlich bei einer Reihe von Gutsbesitzern, Ortsvorständen und vornehmlich bei den in dem fraglichen Gebiete gelegenen Oberförstereien. Besonders die letzteren haben mir bei der Festlegung der Sturmgrenzen die anerkennenswertheste Hülfe zu Theil werden lassen. Es handelte sich ferner darum, die Richtung und die Stärke des Sturmes festzustellen. Erstere ist am genauesten bestimmt in den Berichten der Förster an die Oberförstereien. Auf einem beträchtlichen Theil der Orkanstrecke wurde sie von mir mit dem Kompass registrirt. Obgleich an den Chausseestrecken, wie schon bemerkt, die Bäume entfernt waren, liess sich die

---

Schwüle gesteigert hatte, umzog sich gegen 5 Uhr Nachmittags der Himmel mit schweren, düstern Gewitterwolken, deren gelblichgrauer Schein ein unheimliches Gefühl erweckte. Immer mehr verdunkelte sich der Horizont, als sich plötzlich ein heftiger Wirbelwind erhob und Himmel und Erde in eine dichte, undurchsichtige Staubwolke hüllte. Als sich nach ungefähr zwei Minuten Dauer die unheimliche Naturerscheinung verzogen hatte, da bot sich dem Auge ein trauriges Bild wüster Zerstörung. Schornsteine waren eingestürzt, Häuser abgedeckt, Fensterscheiben zertrümmert, die stärksten Baumstämme lagen in grosser Anzahl wie Strohhalme geknickt, in ihrem Falle, namentlich in den Gärten, grosse Verwüstungen anrichtend, die Badeanstalt bei Zurlauben war vollständig auseinandergerissen. Leider hat das verheerende Unwetter auch zwei Menschenleben gefordert. Auch aus den umliegenden Ortschaften kommen zahlreiche Hiobsposten. — Aus Coblenz, 11. August, berichtet man: Ein Gewittersturm hat gestern Nachmittag gegen 6 Uhr den Obstbäumen in Moselweiss, Güls und Metternich erheblichen Schaden zugefügt. In Vallendar warf der Sturm den fliegenden amerikanischen Cirkus von Bügler, der gestern seine erste Vorstellung geben wollte, um. Das grosse Leinenzelt wurde dabei in Stücke gerissen.“ —

„Halle, den 12. August. Das gestrige Unwetter im Regierungsbezirk Merseburg hat zahlreiche Verheerungen angerichtet. Bei Nordhausen ist abermals ein Wolkenbruch niedergegangen, bei dem viel Vieh ertrunken ist. Der Schaden ist ein enormer.“

Aus Göttingen selbst schreibt man: „Seit 5 Uhr ist eine Reihe von heftigen Gewittern über unsere Stadt und Umgebung dahingezogen. Das erste Gewitter gab den Gewittern vom 1. Juni an Heftigkeit nichts nach. In kurzer Zeit kamen so gewaltige Wassermassen herab, dass die Strassen und Plätze unserer Stadt bald vollständig unter Wasser gesetzt wurden. In den Gärten und Feldern ist mancher Schaden angerichtet. D. Red.

Richtung des Windes vielfach an den Bruchlinien der Stämme mit grosser Sicherheit feststellen; allerdings musste diese Richtung jedesmal an 10 bis 12 aufeinanderfolgenden Baumresten gemessen und hieraus das Mittel genommen werden, welches dann fast immer mit der noch unveränderten Lage etwa in der Nähe gefallener Waldstämme übereinstimmte. Ebenso dienten hierzu die zahlreichen Tabak- und Getreidefelder, welche noch in derselben Richtung lagen, in der sie der Sturm und der ihn begleitende Regen niedergeworfen hatten. Die Stärke des Windes lässt sich am besten nach den Zerstörungen beurtheilen, welche derselbe an Bäumen und Häusern verursachte, und deren aussergewöhnliche Beschaffenheit uns vollauf berechtigt, ihm wenigstens auf der am stärksten heimgesuchten Strecke Moringen-Northeim-Catlenburg die Bezeichnung eines Orkans beizulegen. Sehr schwer ist eine genaue Feststellung der Eintrittszeit auf der verhältnissmässig nicht langen Erstreckungslinie. Einige Anhaltspunkte geben indessen die Angaben der Bahnbediensteten und der Postbeamten, welche die an ihren Gebäuden und Utensilien entstandenen Schäden sofort mit Angabe der Bahnzeit an ihre vorgesetzten Behörden berichtet haben. Genau liess sich hingegen die Dauer des Orkans feststellen. Ueber solche Erscheinungen, wie Gewitter, Hagel u. s. w., die dem Orkan vorangingen, ihn begleiteten oder ihm folgten, habe ich theils mündlich, theils schriftlich genaue Auskunft erhalten.

In dem ganzen Gebiet zwischen oberer Leine, Ruhme und Wesergebirge zeichnete sich der Mittag des 10. August durch ausserordentlich drückende Hitze aus; besonders war dies der Fall in dem vom Orkan am stärksten heimgesuchten Gebiet zwischen Northeim und Catlenburg. Die Temperatur der Luft betrug 2^h p. m. zu Göttingen 29.9°, zu Osterode um dieselbe Zeit 28.8°, auf dem Gesundbrunnen östlich von Northeim im Walde mindestens 28° schon um 12^h. An den meisten Orten innerhalb des eigentlichen Orkangebiets liess sich mit Sicherheit feststellen, dass der Luftdruck schon am Nachmittag und Abend des 9. stetig abzunehmen begann. Der Betrag der Abnahme liess sich natürlich nicht mehr feststellen. In Osterode betrug dieselbe vom 9. August 2^h p. m. bis zum 10. August 2^h p. m. 7.5 mm. Nach den Aussagen zuverlässiger Personen kam ihnen die schwüle Temperatur völlig abnorm vor, nach manchen Erzählungen war es gegen 3 Uhr im Freien „kaum möglich zu athmen". Im Gegensatz zu diesem Landstrich herrschte in Einbeck um 1^h p. m. eine Temperatur von nur 21°, die in dem stark bewaldeten Solling noch unter 20° gesunken sein dürfte. Das ergiebt für eine Entfernung von wenig über 10 km (Northeim-Solling) eine Differenz von mindestens 8°.

Schilderungen des Orkans aus einzelnen Orten.[1])

I. Aus Northeim. In der Gegend der Ruhmemündung, von welcher aus man einen freien Ausblick geniesst, wurden etwa eine Stunde vor Beginn des Orkans Gewitterbildungen im SW beobachtet, welche sich in ziemlich genau nördlicher Richtung langsam vorwärts bewegten. Das Aussehen dieser war das gewöhnlicher Gewitterwolken. Ihnen kam um dieselbe Zeit von Norden (Einbeck) her ein zweites Gewitter entgegen, welches mit ihnen über der westlich von Moringen liegenden Weper zusammentraf. Die Gegend von Northeim ab westlich war während dieser Zeit fast windstill. Der erstgenannte Gewitterzug wurde in Göttingen bei mässigem Südwest- und Südwinde zwischen 4^h

[1]) Die Schilderungen wurden aus den Berichten zuverlässiger Augenzeugen zusammengestellt.

und $4^h\ 30^m$ anfänglich im W, späterhin im NW beobachtet. Gleich nach der Vereinigung der beiden Gewitter bezog sich der Westhimmel in der Gegend des Wepergebirges mit einer sehr schweren Wolkenbank von ganz veränderter, blaugrüner Färbung. Die Bank wälzte sich kurz nach $4^h\ 30^m$ fast auf der Erdoberfläche heran. In Zeit von wenigen Minuten war das Gebiet zwischen Moringen und Northeim durchzogen. Eine totale Finsterniss trat ein, und gleichzeitig mit dem fast horizontal herangejagten Regen brach der Orkan los, der gegen $4^h\ 45^m$ seinen Höhepunkt erreichte. Der Lärm, den er verursachte, war so stark, dass kein Donner gehört wurde. Der Sturm trat nicht ruckweise ein, sondern zog in einem ununterbrochenen Stosse über den Ort hinweg. Seine Dauer betrug nur 10 Minuten. Dass die Wolken sich während des Phänomens wirklich auf der Erde befanden, geht aus Beobachtungen hervor, die etwa 1 km nördlich der Stadt an orkanfreier Stelle gemacht wurden. Von dort sah man, wie eine Wolke die ganze Stadt einhüllte, aber die Höhe der Wand betrug nur einige hundert Meter.

Die Richtung des Orkans in Northeim (Bahnhof) war WSW. Die Regenhöhe, welche gleich nach dem Orkan gemessen wurde (Zuckerfabrik), betrug 16.5 mm. Die furchtbare Gewalt, mit welcher der Windstoss erfolgte, lässt sich am besten aus der Schilderung einzelner durch denselben angerichteter Verheerungen ersehen.

Auf dem Bahnhof zu Northeim befindet sich ein Seitengeleise, dessen Richtung SSW nach NNE ist. Das Gefäll der Schienen nach N ist höchst unbedeutend. Das Geleise dient zum Rangiren und war an der Nordseite durch eine etwa 1.3 m hohe Erdschwelle mit Holzgerüst und starken Eisenpuffern geschlossen. Einige Meter jenseits der Schwelle befand sich ein starker Fachwerkschuppen. Dicht vor der Schwelle standen fünfzehn Wagen und weiter zurück dreiunddreissig andere Wagen. Die Entfernung zwischen beiden Wagengruppen betrug über 20 m. In der südlicheren, längeren Wagenreihe hatten zwölf Waggons so scharf gebremst, dass sie nicht rollen, sondern nur geschoben werden konnten. Ausserdem befand sich eine tragbare Eisenschwelle vor den Rädern des nördlichsten Waggons. Sobald der nun aus WSW kommende Orkan begann, drängte er sämmtliche dreiunddreissig Wagen vor, schob sie auf die an der Erdschwelle stehende Reihe, und diese wurde über die brechende Schwelle hinweg auf den Schuppen gedrückt. Einige Wagen fuhren dabei vollständig übereinander, andere wurden in den Schuppen hineingetrieben, so dass dieser fortgeschoben ward. Bei einem exponirt stehenden Wagen wurde das gut befestigte Zinkdach losgerissen und umgeklappt. Das Dach eines zweiten Schuppens flog hinweg und zerstörte die Telegraphenleitung. Auf der Zuckerfabrik Northeim wurde ein Dach von 400 qm mit Balken bis zu 25 cm Durchmesser und mit der ganzen Bretterverschalung dreissig Meter weit fortgeschleudert. Den traurigsten Eindruck bei Northeim machen indessen die Verwüstungen, welche der Sturm an Obstbäumen und Forsten anrichtete. Allein an der Chaussee zwischen Northeim und Moringen sind gegen 300 Obstbäume umgeknickt, in den Northeimer Stadtforsten einige hundert Buchen und Fichten. Eine ganze Reihe von Buchen im Durchmesser von 50 bis 80 cm ist in beträchtlicher Höhe über dem Erdboden abgesplittert, andere noch grössere Bäume mit grossen Erdmassen aus dem Boden gehoben. Am oben erwähnten Gesundbrunnen sind trotz der allseitig geschützten Lage mehrere der grössten, völlig gesunden Pappeln dicht über dem Erdboden abgebrochen. Ferner riss der Sturm beladene Wagen auf der Chaussee um, und Menschen, die sich im

Freien aufgehalten, wurden trotz Niederwerfens eine beträchtliche Strecke weit fortgerollt.

Gleich nach dem Orkan trat gutes Wetter ein. Der Himmel war nur schwach bedeckt. Am Abend gegen 7^h wurde im S ein Gewitter nördlich von Göttingen sichtbar; in Northeim selbst trat während der Nacht noch einmal mässiger Regen ein, dessen Höhe 5 mm betrug. Die Luft war trotz des Orkans und des Regens noch recht drückend.[1])

II. Aus Catlenburg. Schon am frühen Nachmittag drohte im S und SW ein Gewitter, dessen Wolken sich durch ungewöhnliche Färbung auszeichneten. Gleichzeitig begann von 3^h an der Luftdruck rapid abzunehmen. Die Lufttemperatur betrug kurz vorher mindestens 30°. Noch vor 5^h sanken die Wolken mit grosser Schnelligkeit von den umliegenden Hügeln herab, und gleich darauf brach der Orkan los. Die Dunkelheit während desselben war undurchdringlich. Der Wind erfolgte auch hier nicht stossweise, sondern er fuhr in einem, eine Viertelstunde lang andauernden Zuge über den Ort hinweg. Die Richtung, aus welcher der Sturm wehte, wird gerade hier sehr verschieden angegeben, von WSW bis zu reinem S. Der Grund ist augenscheinlich der verschiedene Standpunkt der Beobachter von Gewitterwolken, die sich ganz in der Nähe befanden; während des Sturmes war eine einigermaassen genaue Bestimmung der Richtung infolge der herrschenden Finsterniss völlig unmöglich. Schwere Regenmassen wurden herangeschleudert; gleichzeitig herrschte ein furchtbarer Lärm. Eine Menge zum Theil der mächtigsten Bäume wurde in Catlenburg und Umgegend gebrochen. Das ganze rechte Ufer der Ruhme oberhalb dieses Ortes war von Pappeln und deren weit fortgeschleuderten Aesten bedeckt. In dem Orte Berka legte der Wind einen Schuppen in Trümmer; auch wurden Telegraphenstangen umgeworfen, und am Forsthaus Catlenburg langte ein Buchenzweig an, der vom Winde mindestens 1 km weit getragen worden war. Auch in Catlenburg wurde das Wetter gleich nach dem Orkan wieder gut; doch trat gegen 8^h p. m. noch ein Gewitter mit starkem Regen ein, welches von S nach N und NE zog, und welches identisch mit dem nach 7^h in Göttingen eingetretenen Gewitter ist.

Von Interesse ist auch ein Bericht des in Lindau ansässigen Arztes, welcher mit seinem Wagen von einem Seitenwind des eigentlichen Orkans überrascht wurde. Derselbe giebt nämlich an, dass der Wind bis zum Ausbruch des Unwetters, etwa $1^1/_2$ km SE von Lindau, gerade aus der dem Orkan entgegengesetzten Richtung, aus NE, wehte, und dass die Drehung des Windes von NE nach SW nur 30 Sekunden währte.

Richtung des Orkans, Grenzen seiner eigentlichen Ausdehnung.

Das Entstehungsgebiet des Orkans haben wir auf den Höhen des Solling und der östlich von ihm sich in Meridianrichtung hinziehenden Weper zu suchen (vgl. das Kärtchen). Das letztgenannte kleine Gebirge ist in der Umgegend bekannt als Bildungsort zahlreicher und schwerer Gewitter. Im Sollinger Wald, in dem westlich der Weper gelegenen Ort Uslar und dem an ihrem Südufer liegenden Hardegsen sind orkanmässige Verwüstungen nirgends vor-

[1]) Es ist dies wohl allein der stark gestiegenen Luftfeuchtigkeit zuzuschreiben; Thermometerangaben aus Northeim, welche als Beleg für eine nur geringe Abkühlung dienen könnten, waren mir nicht zugänglich. Zu Göttingen, wo allerdings der Regen des Seitengewitters länger andauerte und ergiebiger war, war die Temperatur nach dem Gewitter um 11.4° gesunken, die relative Feuchtigkeit aber zwischen 4^h 5^m und 6^h 0^m (völliges Ende des Regens daselbst) von 64.9% auf 95.0% gestiegen.

gekommen. Wohl aber ist von Hardegsen aus beobachtet, dass etwa 4 km nordwestlich bald nach 4^h Nachmittags zwei Gewitter von N und S her sich einander in rascher Bewegung genähert haben und vereinigt nach Northeim weitergezogen sind. Dem Anschein nach haben diese beiden das den Orkan auf seinem Wege begleitende Gewitter gebildet. Der Orkan hat die Bahnlinie Hardegsen-Northeim rasch verfolgt, und zwar hier in der Richtung aus WSW. Bei Moringen, südlich von den Ausläufern des Solling, war seine Richtung jedoch W mit einer theilweise deutlich bemerkbaren Neigung nach WNW. Die letztere Richtung war besonders auf der Chaussee von Moringen nach Northeim

---- Grenzen der orkanmässigen Verwüstungen.
—→ Richtung des Orkans und der ihn seitlich begleitenden stürmischen Winde.

vorhanden, am stärksten bei dem Orte Berwartshausen. Die Grenzen der ärgsten Verwüstungen lassen sich auf diesem ersten Theil des Orkanweges schwer feststellen, da die einzige stark betroffene Chaussee die eben genannte ist; diese dürfte nur wenig entfernt der nördlichen Orkangrenze verlaufen. Die Breite des berührten Gebiets beträgt auf dieser bis zur Leine reichenden Strecke 4 bis 5 km.

Von grossem Interesse ist der zweite Theil des Gebiets, in dem sich der Sturm in seiner grössten Kraft zeigte, die Strecke zwischen Northeim und Catlenburg. Besonders in der nächsten Umgebung Northeims ergeben sich wichtige Thatsachen. Die Grenze des Orkans bei Northeim verläuft etwa 4 km südlich der Stadt als genau westöstliche Linie, schneidet das Wietergebirge[1]) ostnordöstlich von Sudheim und zieht sich in unveränderter Richtung noch einige Kilometer weit nach Osten. Die Grenze auf der andern Seite der Stadt verläuft etwa 800 m nördlich derselben, gleichfalls genau westöstlich gerichtet. Von der südlichen Begrenzungslinie bis zur Stadt ist der Wind als WSW aufgetreten, im N und NW der Stadt dagegen als westlicher Sturm. Der denselben begleitende starke, aber nicht orkanmässige Seitenwind trat gleich an der Südgrenze als Gewitterwind aus SW, an der Nordgrenze schon 1 km nördlich der Stadt (Bergmühle) als reiner NW bei ziemlich klarem Himmel auf. Die WSW-Richtung des Orkans lässt sich mit Leichtigkeit auch im Northeimer Stadtforst verfolgen. Es kommen dort entsprechend der Thalrichtung allerdings einigemal leise Abweichungen vor; auch hat an einer Stelle, wo sich der Wind in einem tiefen Kessel verfangen, ein völlig regelloses Durcheinanderwerfen der Bäume stattgefunden; indessen das waren nur geringfügige Ausnahmen, die sich ausserdem äusserst selten vorfanden.

[1]) Nach Zeitungsnachrichten fuhr dabei in den Aussichtsthurm auf dem Wieter ein kalter Blitzschlag. D. Red.

Verfolgen wir den Orkan auf seinem Wege nach Osten, so zeigt sich, entsprechend der Richtung der das Ruhmethal einschliessenden Höhen, eine kleine Ausbuchtung des berührten Gebiets nach Süden. Die Grenze läuft von Suterode auf Lindau, schneidet aber dort die Chaussee etwa 100 m vor dem Ort, um wieder eine rein westöstliche Richtung anzunehmen. Die Nordgrenze zieht an den nördlichen Ruhmebergen entlang über Elvershausen und Dorste. Die Richtung des Orkans in diesem Gebiet ist im wesentlichen wie bei Northeim WSW mit einer namentlich in der Umgegend von Catlenburg vorkommenden Neigung nach W. Kurz vor Lindau kam der Wind gerade aus SW. Bei Catlenburg selbst liess sich an einzelnen Punkten, an denen entschieden die Terrainform die Windstrasse stark beeinflusst hatte, Richtung aus reinem W und an einer ganz vereinzelten Stelle dicht vor dem Ort sogar aus WNW feststellen. Gelangt man aber aus dem schützenden Bereich der dicht an den Ort grenzenden Höhen, so lässt sich sofort wieder die Richtung aus WSW erkennen.

Südlich vom Orkangebiet herrschte in dieser Gegend starker Gewitterwind aus SW. In einiger Entfernung von der Nordgrenze, wenig südöstlich vom Dorf Marke, ist ein Windbruch (Gassenwurf) in der Richtung von W nach E eingetreten; dieser ist aber nicht mehr dem Orkan, sondern einem sich lokal fangenden Seitenwind aus WNW zuzuschreiben. Dafür spricht einmal die geringe Ausdehnung des Windschadens, sodann aber der Umstand, dass der Wind als ganz kurzer, kaum 3 Minuten anhaltender Stoss eines Gewitterwindes auftrat, der gleich östlich von Marke weiter keinen Schaden anrichtete. Auch noch weiter nördlich sind etwas stärkere Verwüstungen im Mandelbecker Klosterforst, östlich von Lagershausen, durch einen stossweis aus NW wehenden Gewitterwind von kurzer Dauer angerichtet; auch diesen NW dürfen wir nicht als einen Theil des eigentlichen Orkans ansehen.

Der dritte Theil des Orkanweges ist das Gebiet östlich von Catlenburg. Die Eigenthümlichkeit dieses Theiles ist ein deutlich bemerkbares Schwächerwerden des Sturmes. Aussergewöhnlich grosse Zerstörungen sind nur bei Wulften, Hörden und Schwiegerhausen festzustellen. Letzteres liegt in der Längsaxe des Orkanweges. Bemerkenswerth ist die veränderte Richtung des begleitenden Nebenwindes im S und N. Im S der Grenzlinie ist derselbe zu reinem SSW geworden, im N hat er sich aus einem starken NW in einen noch recht stürmischen WSW verwandelt. Ganz im N, in Seesen, herrschte während des Orkans SW, der aber sturmartigen Charakter nirgends angenommen hat. Der mehr und mehr zum blossen heftigen Gewittersturm gewordene Orkan hat dann in den südöstlich von Osterode und nördlich von Herzberg gelegenen Bergwaldungen sich ausgetobt, in seiner Richtung durch das Streichen der Berge im Einzelnen abgelenkt. Dort hat 10 km östlich von Osterode nur mehr ein starkes Gewitter vornehmlich an den Höhen sich entladen.

Resultat des Vorhergehenden.

1) Das Gebiet des Orkanweges besteht aus drei Theilen, von denen der mittlere und grösste am Morgen und Nachmittag des 10. August aussergewöhnlich erhitzt war. An der Nordwestgrenze des Gebiets, im Solling, herrschte dagegen eine sehr viel kühlere Temperatur.

2) Der Orkan begann mit dem Zusammentreffen zweier Gewitter von N. und S über Weper und südlichem Solling.

3) Die Breite des vom Orkan betroffenen Gebiets beträgt 4 bis 5 km, seine Länge wenig über 30 km.

4) Die Richtung des Orkans, welcher an keiner Stelle als Wirbelsturm auftritt, ist anfangs WNW, wird im mittleren Theil des Gebiets zu W und WSW und geht endlich im letzten Theil in SW über.

5) Das ganze Gebiet wird im Verlauf von etwa 30 Minuten durchzogen. Die Dauer des Orkans war im Hauptzerstörungsgebiet zwischen Northeim und Catlenburg am kürzesten, 10 bis 15 Minuten, und wurde nach Osten zu länger.

6) Den Orkan begleiten im N und S starke, im Gegensatz zu ihm stossweise seitliche Winde. Im N treten sie anfangs als NW und WNW, späterhin als W und WSW auf. An der Südgrenze sind dieselben anfänglich überall reine SW-Winde, im Osten von Lindau erst verwandeln sie sich in SSW.

7) Das den Orkan begleitende Gewitter tritt erst am Ende der Bahn in den Vordergrund, während es nördlich und südlich vom Orkangebiet die Haupterscheinung bildet.

8) Das Orkangebiet zeichnet sich durch verhältnissmässig geringe Regenhöhe aus, das Gebiet nördlich und südlich desselben durch anhaltenden Regen und weit grössere Regenhöhe; so fielen zu Osterode 29 mm, zu Göttingen binnen einer halben Stunde 27.6 mm.

9) Hagel ist auf dem ganzen Gebiet nirgends gefallen; nur war zwischen Northeim und Moringen der Regen mit sandkorngrossen Graupeln untermischt.

Zur Polarisation des zerstreuten Himmelslichtes. Beobachtungen über den Gang der neutralen Punkte.

Von Friedrich Busch, Gymnasiallehrer in Arnsberg.

Auf Anregung des Herrn Professor Kiessling in Hamburg begann ich im April dieses Jahres eine Untersuchung der Polarisation des zerstreuten Himmelslichtes. Obgleich diese Untersuchung noch nicht abgeschlossen ist, so wird die Mittheilung desjenigen Materials, welches ich über den Gang der von Arago und Babinet entdeckten neutralen Punkte bis zum 1. Oktober gewonnen habe, doch jetzt schon willkommen sein.

Zu den Beobachtungen wurde ein Savart'sches Polariskop benutzt. Die Messungen geschahen mit Hülfe eines Pendelquadranten, der noch ganze Grade abzulesen gestattete. Die Sonnen-Höhen wurden theils nach der Formel berechnet, theils durch Interpolation gewonnen. Die in die Tabellen aufgenommenen Zeitangaben bedeuten mittlere Zeit. Vor dem 1. August musste die Zeit von der hiesigen Postuhr entnommen werden, welche an der Hand telegraphischer Mittheilungen nach Berliner Zeit regulirt wird; nach dem gedachten Termin wurde fast an jedem Beobachtungstage die Zeit mit Hülfe eines von der Firma Hartmann-Braun in Bockenheim bezogenen Chronodeik bestimmt. Die Zeitangaben sind daher seit August mehr als hinreichend genau; jedoch dürften auch die vor dieser Zeit vorgekommenen Fehler vollkommen innerhalb der Grenzen der Beobachtungsfehler liegen.

Zur Ausführung der Messungen bemerke ich Folgendes: Wenn man das Polariskop vor dem Auge in eine solche Lage bringt, dass die Polarisationsfransen in den Sonnen-Vertikal fallen, so erkennt man die Lage der neutralen

Punkte unschwer an dem Umsetzen der Fransen. Wenn etwa, wie es immer geschah, das Instrument so gehalten wird, dass oberhalb der Punkte ein dunkler Streifen in der Mitte liegt, so ist unterhalb derselben der mittlere Streifen hell und es stösst überhaupt auf einen dunklen Streifen der oberen Partie ein heller der unteren und umgekehrt. Zwischen beiden Partien liegt ein schmaler Strich ohne Polarisation, durch welchen die Lage der neutralen Punkte angedeutet wird. Sobald dieser Strich fixirt war, wurde bei unveränderter Lage des Instrumentes mit der linken Hand der Pendelquadrant in das Gesichtsfeld des Polariskops gebracht und nun über die durch zwei Nadeln bestimmte Visirlinie der neutrale Punkt anvisirt und seine Höhe abgelesen. Durchweg wurde das Resultat erst nach mehrmaliger Beobachtung notirt. So lange die Sonne über dem Horizont steht, ist es nicht schwer, die Fransen am Westhimmel in die richtige Lage zu bringen; später aber und besonders bei der Beobachtung am Osthimmel kann man in der Bestimmung des Sonnenvertikals wohl irren; eine oft wiederholte Prüfung ergab aber, dass die neutralen Punkte dort liegen, wo bei paralleler Verschiebung der vertikal gehaltenen Fransen der oben bezeichnete Einschnitt seine tiefste Lage hat. Mit Berücksichtigung dieser Thatsache lässt sich die Höhe der Punkte auch nach Untergang der Sonne hinreichend genau messen.

Bei hohem Sonnenstande ist der Arago'sche Punkt nicht vorhanden; dahingegen tritt der von Brewster aufgefundene Punkt unterhalb der Sonne in die Erscheinung. Begreiflicher Weise ist alsdann die Bestimmung dieses sowie des Babinet'schen Punktes nicht leicht, jedoch treten beide, wenn man die Sonne abblendet, bei klarer Luft und tiefblauem Himmel noch hinreichend deutlich hervor, um eine Messung zu ermöglichen.

In Tabelle I wurden die bei hohem Sonnenstande vorgenommenen Messungen zusammengestellt; die letzte Vertikalspalte enthält die Beurtheilung der Durchsichtigkeit der Luft nach einer dreitheiligen Skala.[1])

Tabelle I.

Datum		Stunde	Sonnen-Abstand von Babinet's N.-Punkt	Sonnen-Abstand von Brewster's N.-Punkt	Durchsichtigkeit der Luft	Bemerkungen
April	25	2h p.	14°	—	2	
„	26	10½ a.	13	—	2.5	
Mai	1	10 a.	15	15	3	
„	3	10 a.	15	15	3	
„	4	10 a.	16	16	3	ganz aussergewöhnlich durchsichtige Luft
„	6	1 p.	14	14	3	
„	20	2½ p.	13	13	2.5	
„	21	12	12	—	2.5	
Juli	1	1 p.	14	15	3	
September	12	3½ a.	12	16	2.5	
„	16	3 p.	13	15	3	
Oktober	3	12	14	14	2	
Mittel:			14°	15°		

Herr Riggenbach findet in seiner Habilitationsschrift[2]) für den Radius der Mitte des Bishop'schen Ringes gleichfalls 14 Grad. Demnach liegt bei

[1]) Vergl. „Das Wetter", 3. Jahrgang, No. 1, S. 2; ferner oben Lit.-Ber. S. 421 No. 466.
[2]) Dr. A. Riggenbach: Beobachtungen über die Dämmerung, S. 8.

hohem Sonnenstande der Babinet'sche neutrale Punkt gerade dort, wo im Sonnenvertikal auch die intensivste Stelle des Bishop'schen Ringes lag. Eine längere Beobachtungsreihe würde für den Sonnenabstand des Brewster'schen Punktes wahrscheinlich denselben Werth von 14° ergeben.

Aus der Tabelle scheint ausserdem hervorzugehen, dass die grössten Sonnen-Abstände der neutralen Punkte bei hohem Sonnen-Stande auf Tage mit ausgezeichnet reiner Atmosphäre fallen.

Tabelle II giebt die Resultate der um Sonnen-Untergang angestellten Beobachtungen. Die Decimaltheile der Zahlen in Spalte 5 und 7 sind durch die berechneten Sonnen-Höhen entstanden. Bei den letzteren ist die Refraktion nicht berücksichtigt.

Tabelle II.

Datum	Mittlere Zeit	Höhe ⊙	Höhe des Babinet'schen Neutr. Punktes	Sonnen-Abstand desselben	Höhe des Arago'schen Neutr. Punktes	Abstand vom antisolaren Punkt	Durchsichtigkeit der Luft	Bemerkungen
April 26	6h 54m	2.1°	25°	22.9°				Einzelne Wolkenballen am Horizont.
	7h 5	0.5	25	24.5				
	11	— 0.4	25	25.4	21	20.6	3	
	24	— 2.2	19	21.2				
	27	— 2.6	20	22.6	22	19.4		
	32	— 3.3	20	23.3				
	39	— 4.3	15	19.3				
	42	— 4.7	13	17.7				
	45	— 5.1	10	15.1				
	48	— 5.5	7	12.5				
Mai 2	6h 54	3.5	29	25.5				Wenig Wolken ganz am NW-Horizonte.
	7h 15	0.4	26	25.6			3	
	21	— 0.4	25	25.4				
	27	— 0.9	23	23.9				Wolken aus N. beenden die Beobachtung.
	35	— 1.6	20	21.6				
Mai 4	6h 10	10.5	29	18.5	12	22.5		
	33	8.2	27	18.8	16	24.2		
	48	4.8	24	19.2	19	23.8		
	7h 10	2.0	25	23	21	23.0		
	21	0.6	24	23.4	18	18.6	3	Bewölkung u. Cirren: 0.
	27	— 0.4	25	25.4	20	19.6		
	38	— 1.3	20	21.3	20	18.7		
	42	— 1.9	17	18.9	20	18.1		
	45	— 2.3	13	15.3	22	19.7		
	52	— 3.3	11	14.3				
Mai 6	6h 1	12	32	20	11	23		
	14	10.2	33	22.8	12	22.2		
	33	7.1	29	21.9	15	22.1		
	47	4.8	28	23.2	17	21.8		
	7h 3	2.7	28	25.3	20	22.7		Bewölkung u. Cirren: 0.
	16	1.5	27	25.5	21	22.5	3	
	25	— 0.4	25	25.4	23	22.6		
	28	— 0.8	24	24.8	21	20.2		
	40	— 2.5	23	25.5	25	22.5		
	46	— 3.3	20	23.3	25	21.7		
	51	— 4.2	15	19.2	27	22.8		
	8h 0	— 5.1	11	16.1				

atum	Mittlere Zeit	Höhe ⊙	Höhe des Babinet'schen Neutr. Punktes	Sonnen-Abstand desselben	Höhe des Arago'schen Neutr. Punktes	Abstand vom antisolaren Punkt	Durchsichtigkeit der Luft	Bemerkungen
ni 14	7h 30	5.2	27	21.8	19	24.2		
	40	3.9	26	22.1	20			
	47	3.0	25	22.0	21	24		Bewölkung u. Cirren: 0. Dunstige Luft.
	56	2.4	29	26.6	21	23.4		
	8h 0	1.3	27	25.7	21	22.3	2	
	10	0.1	27	26.9	22	22.1		
	20	— 1.1	25	26.1	22	20.9		
	25	— 1.7	22	23.7				
	30	— 2.3	20	22.3	22	19.7		
	35	— 2.8	17	19.8				
29	6h 52	10.7	33	22.3	15	25.7		
	7h 8	8.4	29	20.6	17	25.4		
	24	6.1	28	21.9	18	24.1		
	37	4.6	28	23.4	19	23.6		
	45	3.5	28	24.5	20	23.5		Bewölkung: 0. In NW bis 21° Höhe zerstreute Cirren.
	54	2.3	29	26.7	21	23.3	2.5	
	8h 7	0.8	27	26.2	23	23.8		
	20	— 0.8	25	25.8	21	20.2		
	27	— 1.1	22	23.1	20	18.9		
	32	— 2.3	19	21.3	20	17.7		
	39	— 3.2			22	18.8		
1	6h 25	14.6			6	20.6		
	45	11.7	31	19.3	10	21.7		
	50	11.0	29	18.0	12	23.0		
	7h 0	9.6	28	18.4	13	22.6		
	10	8.2	27	18.8	14	22.2		
	20	6.8	26	19.2	15	21.8		
	30	5.5	25	19.5	17	22.5		Rings am Horizont zerstreut einige Cumulus-Wölkchen.
	40	4.1	26	21.9	18	22.1		
	50	2.8	26	23.2	19	21.8	2.5	
	8h 0	1.6	26	24.4	20	21.6		
	10	0.3	25	24.7	21	21.3		
	20	— 0.9	25	25.9	21	20.1		
	30	— 2.0	24	26.0	23	21.0		
	35	— 2.6	23	25.6	23	20.4		
	40	— 3.2	20	23.2	24	20.8		
	46	— 3.7	18	21.7	25	21.3		
	50	— 4.1	17	21.1	25	20.9		
	9h 0	— 5.3	16	21.3	27	21.7		
	10	— 6.6	15	21.6	29	22.4		
2	7h 30	5.4	27	21.6	17	22.4		
	40	4.1	26	21.9	18	22.1		
	50	2.8	27	24.2	19	21.8		
	8h 0	1.5	26	24.5	21	22.5		Tief am E-Horizont ein schmaler Stratus-Streifen.
	10	0.3	25	24.7	22	22.3		
	20	— 0.9	25	25.9	22	21.1	3	
	30	— 2.1	24	26.1	23	20.9		
	40	— 3.2	21	24.2	26	22.8		
	50	— 4.3	17	21.3	27	22.7		
	9h 0	— 5.6	12	17.6	29	23.4		

Datum	Mittlere Zeit	Höhe ⊙	Höhe des Babinet'schen Neutr. Punktes	Sonnen-Abstand desselben	Höhe des Arago'schen Neutr. Punktes	Abstand vom antisolaren Punkt	Durchsichtigkeit der Luft	Bemerkungen
August 28	6h 13	5.3	24	18.7	17	23.3		
	23	3.8	23	19.2	18	21.8		
	33	2.2	22	19.8	19	21.2		
	40	1.2	22	20.8	19	20.2		
	50	— 0.3	23	23.3	20	19.7	2.5	Bewölkung u. Cirren: 0.
	7h 0	— 1.8	22	23.8	21	19.2		
	10	— 3.2	21	24.2	22	18.8		
	20	— 4.5	17	21.5	26	21.5		
	30	— 6.0	15	21.0				
August 29	6h 20	4.3	22	17.7	20	24.3		
	30	2.9	21	18.1	20	22.9		
	40	1.3	21	19.7	20	21.3		
	50	— 0.2	21	21.2	21	20.8	2.5	Bewölkung u. Cirren: 0.
	7h 0	— 1.7	20	21.7	22	20.3		
	10	— 3.2	19	22.2	24	20.8		
	15	— 3.9	18	21.9	24	20.1		
	20	— 4.7	15	19.7	27	22.3		
	30	— 6.2	14	20.2	29	22.8		
August 31	6h 50	— 1.0	22	23	22	21		
	7h 0	— 2.5	22	24.5	25	22.5		Bewölkung u. Cirren: 0.
	10	— 4.0	20	24.0	26	22	2	Dunstige Luft.
	15	— 4.7	18	22.7	29	24.3		
	20	— 5.5	16	21.5	30	24.5		
	25	— 6.2	19?	25.2	45	38.8?		
Septbr. 12	5h 7	10.8	27	16.2				
	18	9.1	26	16.9				
	28	7.5	26	18.5	16	23.5		
	38	6.0	25	19.0	17	23.0		Bewölkung: 0. Cirren zerstreut am Westhimmel.
	48	4.6	24	19.4				
	58	2.8	22	19.2	19	21.8	2.5	
	6h 3	2.1	22	19.9				
	8	1.3	23	21.7	20	21.3		
	13	0.5	22	21.5	21	21.5		
	18	— 0.3	21	21.3	21	20.7		
	28	— 1.8	20	21.8	23	21.2		
	38	— 3.3	19	22.3	25	21.7		
	48	— 4.7	18	22.7	27	24.3		
	53	— 5.5	16	21.5	32	26.5		
Septbr. 13	5h 50	3.8	24	20.2	19	22.8		
	6h 0	2.2	24	21.8	20	22.2		
	10	0.7	24	23.3	21	21.7		
	20	— 0.9	23	23.9	21	20.1		Am Westhimmel zerstreute in Auflösung begriffene Wolken.
	25	— 1.6	21	22.6	22	20.4		
	30	— 2.4	20	22.4	23	20.6	2	
	35	— 3.2	19	22.2	24	20.8		
	40	— 3.9	17	20.9	27	23.1		
	45	— 4.7	16	20.7				
	50	— 5.5	15	20.5	32	26.5		
	55	— 6.2	17?	23.2				

Datum	Mittlere Zeit	Höhe ⊙	Höhe des Babinet'schen Neutr. Punktes	Sonnen-Abstand desselben	Höhe des Arago'schen Neutr. Punktes	Abstand vom antisolaren Punkt	Durchsichtigkeit der Luft	Bemerkungen
Septbr. 16	5h 13	8.5	24	15.5				
	30	5.8	24	18.2				
	40	4.3	24	19.7				Bewölkung u. Cirren: 0.
	6h 0	1.2	22	20.8			3	
	20	— 1.9	20	21.9				
	38	— 4.7	17	21.7				
Septbr. 17	5h 14	7.9	26	18.1	15	22.9		
	24	6.3	25	18.7	16	22.3		
	34	4.8	24	19.2	18	22.8		
	44	3.2	23	19.8	19	22.2		
	54	1.6	24	22.4	20	21.6		
	59	0.8	23	22.2				
	6h 4	0.1	23	22.9	21	21.1	3.0	Bewölkung u. Cirren: 0.
	10	— 0.8	22	22.8				
	14	— 1.5	22	23.5	22	20.5		
	20	— 2.4	21	23.4				
	24	— 3.0	21	24.0	24	20.0		
	29	— 3.8	20	23.8				
	34	— 4.6	19	23.6	27	22.4		
	38	— 5.2	16	21.2				
	42	— 5.8	14	19.8	32	26.2		
Septbr. 18	4h 18	16.1	30	13.9				
	33	13.8	28	14.2				
	50	11.3	26	14.7				Bewölkung: 0. In NE und N eine Cirro-stratus-Bank von 9° Höhe.
	5h 40	3.5	24	20.5	18	22.5		
	50	2.0	24	22.0	20	22.9		
	6h 0	0.4	23	22.6	20	21.4	3.0	
	5	— 0.4	23	23.4				
	10	— 1.1	22	23.1	22	21.9		
	15	— 1.9	22	23.9				
	20	— 2.7	22	24.7	23	20.3		
	24	— 3.3	20	23.3				
	26	— 3.6	19	22.6				
	30	— 4.3	18	22.3	26	21.7		
	6h 38	— 5.5	15	20.5	32	26.5		
	42	— 6.2	14	20.2				
Septbr. 19	6h 0	0.1	23	22.9				
	10	— 1.5	23	24.5	21	19.5		
	15	— 2.2	21	23.2	23	20.8		Bewölkung: 0. Zerstreute Cirro-cumuli.
	20	— 3.0	20	23	23	20	2.5	
	24	— 3.6	18	21.6	24	20.4		
	28	— 4.2	15	19.2				
	30	— 4.6	15	19.6	26	21.4		
	35	— 5.3	15	20.3				
	40	— 6.1	14	20.1				
Septbr. 30	5h 20	2.4	29	26.6	22	24.4		
	30	0.8	26	25.2	22	22.8		
	35	0.0	25	25.0				Bewölkung: 0. Cirren am ganzen Himmel zerstreut, besonders in W. Dunstige Luft.
	40	— 0.7	24	24.7	22	21.3	1.5	
	45	— 1.5	23	24.5	23	21.5		

Datum	Mittlere Zeit	Höhe ⊙	Höhe des Babinet'schen Neutr. Punktes	Sonnen-Abstand desselben	Höhe des Arago'schen Neutr. Punktes	Abstand vom antisolaren Punkt	Durchsichtigkeit der Luft	Bemerkungen
Septbr. 30	50	— 2.3	23	25.3	24	21.7		
	55	— 3.1	21	24.1				
	6^h 0	— 3.9	19	22.9	25	21.1		
	5	— 4.7	17	21.7				
	10	— 5.4	15	20.4	28	22.6		
	15	— 6.2			32	25.8		

Ein Blick in die vorstehende Tabelle lässt fast an allen Beobachtungs-Tagen das Gesetz erkennen: „Der Babinet'sche Punkt entfernt sich allmählich von der zum Horizont herabsinkenden Sonne, um sich derselben später wieder zu nähern. Der Arago'sche Punkt befolgt in bezug auf den antisolaren Punkt den umgekehrten Gang."

Um dieses Gesetz noch reiner hervortreten zu lassen, wurden die Beobachtungen in Tabelle IIIa und b in anderer Weise angeordnet und von Grad zu Grad zu Mittelwerthen vereinigt.

Tab. IIIa.

Mittlerer Gang des Babinet'schen neutralen Punktes.

Datum	Höhe ⊙ von	12° bis 11°	11° bis 10°	10° bis 9°	9° bis 8°	8° bis 7°	7° bis 6°	6° bis 5°	5° bis 4°	4° bis 3°	3° bis 2°	2° bis 1°	1° bis 0°	0° bis −1°	−1° bis −2°	−2° bis −3°	−3° bis −4°	−4° bis −5°	−5° bis −6°	−6° bis −7°
April 26 . .											22.9		24.5	25.4		21.2	23.3	19.3	15.1	
																22.6		17.7	12.5	
Mai 2										25.5			25.6	25.4	21.6					
														23.9						
„ 4			18.5		18.8				19.2		23.0		23.4	25.4	21.3	15.3	14.3			
															18.9					
„ 6			22.8			21.9			23.2		25.3	25.5		25.4		25.5	23.3	19.2	16.1	
														24.8						
Juni 14 . . .								21.8		22.1	26.6	25.7	26.9		26.1	22.3				
										22.0					23.7	19.8				
„ 29 . . .			22.3		20.6		21.9		23.4	24.5	26.7		26.2	25.8	23.1	21.3				
Juli 1		19.3		18.4	18.8		19.2	19.5	21.9		23.2	24.4	24.7	25.9	26.0	25.6	23.2	21.1	21.3	21.6
		18.0															21.7			
„ 2								21.6	21.9		24.2	24.5	24.7	25.9		26.1	24.2	21.3	17.6	
August 28 .								18.7		19.2	19.8	20.8		23.3	23.8		24.2	21.5	21.0	
„ 29 .									17.7		18.1	19.7		21.2	21.7		22.2	19.7		20.2
																	21.9			
„ 31 .														23.0		24.5	24.0	22.7	21.5	
Septemb. 12			16.2	16.9		18.5	19.0		19.4		19.2	21.7	21.5	21.3	21.8		22.3	22.7	21.5	
											19.9									
„ 13										20.2	21.8		23.3	23.9	22.6	22.4	22.2	20.7	20.5	23.2
																	20.9			
„ 16					15.5			18.2	19.7			20.8			21.9			21.7		
„ 17						18.1	18.7		19.2	19.8		22.4	22.2	22.8	23.5	23.4	23.8	23.6	21.2	
													22.9			24.0			19.8	
„ 18		14.7								20.5	22.0		22.6	23.4	23.1	24.7	23.3	22.3	20.5	20.2
															23.9		22.6			
„ 19													22.9		24.5	23.2	21.6	19 2	20.3	20.1
																23		19.6		
„ 30											26.6		25.2	24.7	24.5	25.3	24.1	21.7	20.4	
													25.0				22.9			
Mittel		17.3	19.9	17.7	18.4	19.5	19.7	20.0	20.6	21.7	22.8	22.8	24.1	24.2	23.1	23.0	22.4	20.9	19.2	21.1?

Tab. IIIb.

Mittlerer Gang des Arago'schen neutralen Punktes.

Datum	Höhe ⊙ von	11° bis 10°	10° bis 9°	9° bis 8°	8° bis 7°	7° bis 6°	6° bis 5°	5° bis 4°	4° bis 3°	3° bis 2°	2° bis 1°	1° bis 0°	0° bis −1°	−1° bis −2°	−2° bis −3°	−3° bis −4°	−4° bis −5°	−5° bis −6°	−6° bis −7°
April 26													20.6		19.4				
Mai 4		22.5		24.2				23.8		23.0		18.6	19.6	18.7	19.7				
„ 6		22.2			22.1			21.8		22.7	22.5		22.6	18.1	22.5	21.7	22.8		
Juni 14							24.2		24.0	23.4	22.3	22.1	20.2	20.9	19.7				
„ 29		25.7		25.4		24.1		23.6	23.5	23.3		23.8	20.2	18.9	17.7	18.8			
Juli 1		23.0	22.6	22.2		21.8	22.5	22.1		21.8	21.6	21.3	20.1	21.0	20.4	20.8	20.9	21.7	22.4
„ 2							22.4	22.1		21.8	22.5	22.3	21.1		20.9	21.3 22.8	22.7	23.4	
August 28							22.3		21.8	21.2	20.2		19.7	19.2		18.8	21.5		
„ 29								24.3		22.9	21.3		20.8	20.3		20.8	22.3		22.8
„ 31													21.0		22.5	20.1 22	24.3	24.5	38.8?
September 12					23.5	23.0				21.8	21.3	21.5	20.7	21.2		21.7	24.3	26.5	
„ 13									22.8	22.2		21.7	20.1	20 4	20.6	20.8		26.5	
„ 17					22.9	22.3		22.8	22.2		21.6	21.1		20.5	20.0	23.1	22.4	26.2	
„ 18									22.5	22.9		21.4		21.9	20.3		21.7	26.5	
„ 19														19.5	20.8				
„ 30										24.4		22.8	21.3	21.5	20,0 21.7	20.4 21 1	21.4	22.6	25.8
Mittel		23 4	22 6	23.9	22.8	22.8	22.8	22.9	22.8	22.7	21.7	21.7	20.6	20.2	20.4	21.0	22.4	24.7	27.4

Die in Tabelle IIIa und b berechneten Mittelwerthe befolgen gleichfalls das bereits ausgesprochene Gesetz. Beide neutrale Punkte entfernen sich also gegen Sonnen-Untergang von der Sonne, um sich derselben später wieder zu nähern. Der Babinet'sche Punkt erreicht bei einer Sonnen-Höhe von 0° bis −1° seinen grössten Abstand von der Sonne von 24 bis 25°, der Arago'sche Punkt seinen kleinsten Abstand vom antisolaren Punkt von ungefähr 20° und zwar, wie es scheint, etwas später als der erstere. Wahrscheinlich wird aber eine längere Beobachtungsreihe sowohl diese Abweichung als auch die Schwankungen ausgleichen, welche der Arago'sche Punkt für eine Sonnen-Höhe von 11 bis 4° zeigt.

Von besonderem Interesse dürfte noch die Thatsache sein, dass die Summe der Abstände für eine Sonnen-Höhe von 0 bis −1° sehr nahe 45° beträgt.

Herr Riggenbach hat in der oben erwähnten Schrift für den Bishop'schen Ring gleichfalls eine gegen Sonnen-Untergang eintretende Erweiterung nachgewiesen und findet bei einer Zenitdistanz der Sonne von 89 bis 93° für den Radius der äusseren Grenze der Röthe den Mittelwerth 24.6°. Es scheint demnach um die Zeit des Sonnen-Unterganges der Babinet'sche neutrale Punkt dort zu liegen, wo früher im Vertikal der Sonne die äussere Grenze des Bishop'schen Ringes zu suchen war.

Die Zahlen der Tabelle II zeigen übrigens an verschiedenen Tagen ziemlich bedeutende Abweichungen von den Mittelwerthen, sowohl was den Maximal-Abstand der neutralen Punkte von der Sonne angeht, als auch hinsichtlich der Sonnen-Höhe, bei welcher das Maximum erreicht wird. Diese Abweichungen scheinen vorzugsweise durch den Grad der Bewölkung und die Reinheit der Atmosphäre bedingt zu sein; vielleicht hat aber auch die Jahreszeit einigen Einfluss auf dieselben. Zu einer Diskussion derselben muss noch weiteres Beobachtungsmaterial herbeigeschafft werden.

A. Angot's theoretische Untersuchungen über die Vertheilung der Wärme über die Erdoberfläche.[1])

Besprochen von Dr. J. M. PERNTER in Wien.

Angot liefert in dieser Abhandlung eine sehr verdienstvolle und dankenswerthe Arbeit, eine Rechnungsarbeit von erschrecklicher Mühe. Bekanntlich haben bisher Alle, welche sich mit der theoretischen Untersuchung der Vertheilung der von den Sonnenstrahlen der Erde zugeführten Wärme beschäftigten, die Absorption der Sonnenstrahlen in unserer Atmosphäre unberücksichtigt gelassen. Angot will diesem Mangel abhelfen, da ohne Berücksichtigung der Absorption nur fictive Verhältnisse dargestellt würden.

Eine vollständige Lösung des Problems verlangt die Beantwortung folgender Fragen:

1. Wie gross ist die Summe der einem beliebigen Punkte der Erdoberfläche an einem Tage von den Sonnenstrahlen gelieferten Wärme?
2. Wie gross ist die in einem beliebigen Zeitabschnitte des Jahres, z. B. in einem Monat oder einer Jahreszeit, einem beliebigen Orte von den Sonnenstrahlen zugeführte Wärmemenge?
3. Welches ist die Vertheilung der Wärme in Folge der Sonnenstrahlung über die Erdoberfläche an einem beliebigen Tage des Jahres?
4. Wie gross ist die im Laufe des ganzen Jahres in einer beliebigen Breite erhaltene Wärme?
5. Welches ist die mittlere Menge Wärme, welche die ganze Erde im Laufe eines Jahres erhält?

Es ist bekannt, dass die in der Zeit dt der Flächeneinheit (1 qcm) von den Sonnenstrahlen bei der Sonnenhöhe h mitgetheilte Wärme dq ausgedrückt wird durch die Formel:

$$dq = \frac{C}{r^2} p^z \sin h \, dt,$$

wenn p den Transmissions-Coefficienten, z die Atmosphärendicke, welche die Strahlen durchlaufen, C die Solarconstante und r die Entfernung der Sonne bedeutet (die mittlere Entfernung gleich 1 gesetzt). Nimmt man $p = 1$, so hat man den Fall, den schon früher verschiedene Physiker und zuletzt C. Wiener in der Zeitschrift der Oesterr. Ges. f. Met., Bd. XIV, 1879, ausführlich behandelten. Durch diese Supposition wird nämlich eine glatte Integration obiger Differentialgleichung ohne weiteres möglich. Für alle Fälle aber, wo $p < 1$ genommen wird, wie es in Wirklichkeit ist, wird die Integration auf gewöhnlichem Wege unmöglich; auf was immer für eine Weise z ausgedrückt wird, sei es nach Bouguer und Caplan, sei es nach Lambert, sei es nach Maurer oder auch auf die einfachste Weise durch $\frac{1}{\sin h}$.

Es war nun die nächste Aufgabe Angot's, dieses Integral auf irgend eine Weise herzustellen. Zu diesem Zwecke führte er folgende lästige und lange Rechnungen aus. Er wählte fünfzehn verschiedene Declinationen der Sonne, nämlich $0°$, $\pm 4°$, $\pm 8°$, $\pm 12°$, $\pm 16°$, $\pm 20°$, $\pm 22°$, $\pm \varepsilon$ ($\varepsilon = 23° 27' 20''$).

[1]) Recherches théoriques sur la distribution de la chaleur à la surface du globe; Annales du Bureau Central Meteorologique de France, Année 1883. I. pag. B 121. Paris 1885.

Für jeden Tag, der diesen Declinationen der Sonne entspricht, berechnete er nun die Höhe der Sonne zu jeder Tagesstunde von 10 zu 10 Breitengraden. Mit diesen h berechnete er dann für jeden einzelnen Fall $z = \frac{1}{\sin h}$ und schliesslich $p^z \sin h$, wobei er noch der Reihe nach $p = 1, 0.9, 0.8, 0.7, 0.6$ setzte. Es wurden nun die Tagesstunden als Abscissen, die Werthe von $p^z \sin h$ als Ordinaten aufgetragen und so die Curve construirt, deren zugehörige Fläche offenbar nur mit einer Constanten zu multipliciren ist, um die Tagessumme der an dem betreffenden Orte und am betreffenden Tage von der Sonne per Flächeneinheit erhaltenen Wärme zu finden. Er erhielt so für jeden zehnten Breitengrad und für 15 Tage des Jahres fünf Curven nach den Werthen $p = 1, 0.9, 0.8, 0.7, 0.6$.

Die Flächen dieser Curven ermittelte er mit Amsler's Planimeter und auch durch die Methode der Trapeze und die Simpson'sche Formel. Für $p = 1$ konnte nun aber die Sonne durch ein genaues Integral dargestellt und berechnet werden. Der aus der Curve für $p = 1$ erhaltene Werth wurde nun durch die aus den Curven für $p = 0.9, 0.8, 0.7, 0.6$ erhaltenen dividirt und diese Verhältnisszahlen mit dem aus dem Integral berechneten Werth für $p = 1$ multiplicirt, wodurch auch für die von der Einheit verschiedenen vier Transmissions-Coefficienten die Tagessumme der eingestrahlten Wärme im Wärmemaass ermittelt war.

Damit waren nun allerdings 15 Werthe, d. h. 15 Tagessummen der eingestrahlten Sonnenwärme für jeden zehnten Breitengrad und für jeden der fünf Werthe für p gewonnen, aber es waren eben nur 15 bestimmte Tage und nur für 19 bestimmte Breiten, und es galt doch eine allgemeine Lösung des Problems zu finden, die auch gestattete, für andere beliebige Zeitabschnitte, z. B. die Monate oder das Jahr, die von den Sonnenstrahlen in einer beliebigen Breite gelieferte Wärmemenge zu berechnen. Dies erreichte Angot auf folgende Weise.

Im obigen Integral kann $\sin h$ ausgedrückt werden durch $\sin\varphi \sin d + \cos\varphi \cos d \cos t$. Nun ist aber d und auch der Stundenwinkel t eine Funktion der Länge der Sonne l. Es ist aber das genannte Integral offenbar periodisch, da es Jahr für Jahr denselben Werth annimmt, wenn l um ein Vielfaches von 2π wächst. Man kann es also durch die Fourier'sche Reihe darstellen:

1) $a + b_1 \sin l + c_1 \cos l + b_2 \sin 2l + c_2 \cos 2l + b_3 \sin 3l + c_3 \cos 3l + \ldots$

Das Integral nimmt aber auch 2 mal des Jahres den gleichen Werth an, wenn nämlich d den gleichen Werth hat, was dann geschieht, wenn $\sin l$ wieder den gleichen Werth annimmt; denn bekanntlich ist $\sin d = \sin\varepsilon \sin l$. Die Reihe 1) muss also gleich bleiben, wenn man l durch $(\pi - l)$ ersetzt, d. h. alle Glieder mit $\sin 2\pi l$ und $\cos(2\pi + 1) l$ müssen Null werden. Ueberdies muss aber der Werth des Integrals derselbe sein, wenn gleichzeitig φ in $-\varphi$ und d in $-d$ oder l in $(\pi + l)$ übergeht. Die Reihe 1) vereinfacht sich also in:

$$a \pm b_1 \sin l + c_2 \cos 2l \pm b_3 \sin 3l + c_4 \cos 4l \pm \ldots .$$

Für ein und dieselbe Breite hat jeder Coefficient einen constanten Werth und gilt das $+$ Zeichen für die nördliche, das $-$ Zeichen für die südliche Hemisphäre.

Mit Hülfe der 15 Werthe für jeden 10. Breitengrad und für jeden der 5 Transmissions-Coefficienten erhält man jedesmal 15 Gleichungen, aus welchen man die Coefficienten von 1) nach der Methode der kleinsten Quadrate bestimmen kann.

Für die Circumpolarregionen ist zu bemerken, dass es dort 3 Fälle giebt:

1. Die Sonne geht gar nicht auf und dann ist das Integral natürlich gleich Null.

2. Die Sonne geht auf und unter und dann gilt die obige Reihe.

3. Die Sonne geht nicht unter und dann gilt die Reihe

$$I = \pm b_1 \sin l \pm b_3 \sin 3l \pm b_5 \sin 5l \pm \ldots .$$

Hat man die Constanten der Reihe 1) für jeden 10. Breitengrad und jeden Werth von p von 1 bis 0.6 bestimmt, so muss man nun noch die wechselnde Entfernung der Erde von der Sonne einführen. Man führt zu diesem Zwecke als Variable statt l die mittlere Anomalie m der Sonne ein und kommt nach vielen langwierigen Umformungen zu der Form:

$$2) \quad q = \frac{C}{r^2} \int_{-t_0}^{+t_0} p^x \sin h \, dt = A + B_1 \sin m + C_1 \cos m + B_2 \sin 2m + C_2 \cos 2m + \ldots$$

Hier ist der Werth von m für den betreffenden Tag constant genommen. Will man für eine längere Periode, z. B. einen Monat, die Summe der in einer Breite erhaltenen Wärmemenge berechnen, so hat man nur 2) mit dm zu multipliciren und zwischen den Grenzen m_1 (Anfang des Monats) und m_2 (Ende des Monats) zu integriren.

Um die Zeit und den Werth der Maxima und Minima der Tagessummen der eingestrahlten Sonnenwärme zu erhalten, hat man natürlich 2) zu differentiiren und erhält sie dann auf gewohntem Wege.

Die Resultate aller dieser Rechnungen hat Angot auf 25 Grossquart-Seiten seiner Abhandlung niedergelegt. Können wir hier auch nur Weniges davon wiederholen, so müssen wir doch über die Eintheilung dieser Rechnungsresultate berichten. Er theilt die Resultate naturgemäss nach der Breite ein und erhält so 10 Kapitel mit den Aufschriften: „Am Aequator erhaltene Wärme", „Unter 10° Br. erhaltene Wärme" u. s. w. In jedem Kapitel giebt er zuerst die jedem der fünf Transmissions-Coefficienten entsprechenden Constanten der Reihe 1) und ebenso der Reihe 2). Dann giebt er für die Tage, welche der von 30 zu 30 Grad wachsenden mittleren Anomalie m entsprechen, die Werthe von q für jeden der fünf Transmissions-Coefficienten; bestimmt ferner die Maxima und Minima für die betreffende Breite, das Verhältniss der Minima zu den Maxima und endlich die Monatssumme $\int_{m_1}^{m_2} q \, dm$ für alle Monate des Jahres.

Wir können aus dieser Fülle von interessanten Resultaten natürlich nur das Interessanteste und Wichtigste wiedergeben, das, was geeignet ist, Antwort zu geben auf die Eingangs gestellten Fragen.

Die Beantwortung der ersten Frage ist gewiss grundlegend, aber liefert an sich kein weiteres Interesse. Sie kann erfolgen nach den angegebenen Formeln für jeden Breitengrad und durch graphische Interpolation für jeden andern beliebigen Breitengrad.

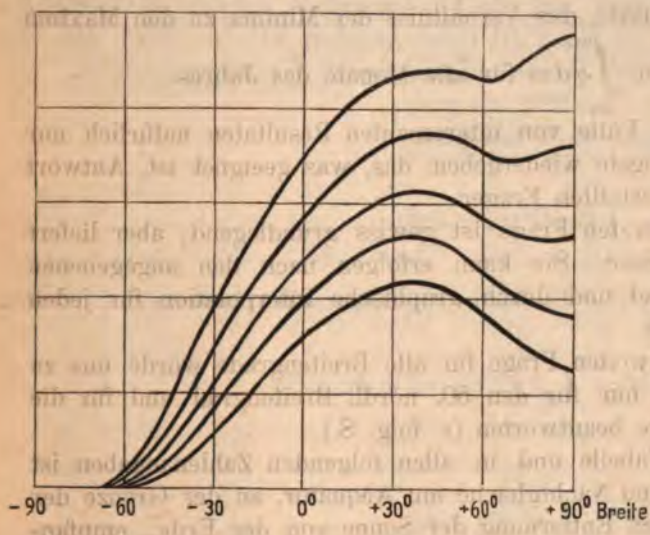
Die Beantwortung der zweiten Frage für alle Breitengrade würde uns zu weit führen. Wir wollen sie nur für den 50. nördl. Breitengrad und für die Monate durch folgende Tabelle beantworten (s. folg. S.).

Die Einheit in dieser Tabelle und in allen folgenden Zahlenangaben ist die an dem Tage der Tag- und Nachtgleiche am Aequator, an der Grenze der Atmosphäre, bei der mittleren Entfernung der Sonne von der Erde, empfangene Summe der Wärme. In Calorien (Gramme, Grade Celsius) ausgedrückt, macht dies mit Zugrundelegung der Violle'schen Sonnenconstante 1164.25 Cal., bei Acceptirung der Langley'schen aber 1375.11 Cal.

	Transmissions-Coefficient				
	1.0	0.9	0.8	0.7	0.6
Jänner	7.6	4.9	3.2	2.0	1.1
Februar	12.3	8.9	6.5	4.6	3.1
März	19.2	15.1	11.8	9.0	6.7
April	26.3	21.5	17.4	13.9	10.8
Mai	31.5	26.2	21.6	17.6	14.0
Juni	33.7	28.2	23.3	19.2	15.3
Juli	32.2	26.8	22.2	18.1	14.4
August	27.4	22.6	18.4	14.8	11.6
September	20.8	16.6	13.1	10.1	7.6
October	13.9	10.3	7.6	5.5	3.8
November	8.5	5.7	3.8	2.4	1.5
December	6.2	3.8	2.3	1.3	0.7

Man sieht aus obiger Tabelle, dass wir in unseren Breiten im Monate December, bei Annahme eines wahrscheinlichen Transmissions-Coefficienten von etwa 0.65, in Summa nicht mehr Wärme zugesendet bekommen, als die Summe eines Tages, die als Einheit dient. Nicht viel besser steht es im Januar; und das Alles unter der Annahme vollständiger Wolkenlosigkeit.

Zur Beantwortung der dritten Frage ist ein beliebiger Tag des Jahres zu wählen. Für diesen Tag berechnet man nach 2) für jeden 10. Breitengrad die Tagessumme und construirt mit diesen 19 Werthen die Curve der Vertheilung der Wärme über der Erdoberfläche für diesen Tag. Besonders interessant ist für uns der Tag der Sommersonnenwende. Bekanntlich ergaben die früheren Untersuchungen, unter Annahme von $p = 1$, dass an diesem Tage der Pol die grösste Tagessumme aufweise, und dass diese Tagessumme des Poles sogar grösser sei als die grösste im Laufe des ganzen Jahres irgend einem anderen Orte zukommende Tagessumme. Es ist nun höchst interessant zu sehen, wie sich die Vertheilung für diesen Tag in Wirklichkeit gestaltet bei Berücksichtigung der atmosphärischen Absorption, d. h. bei der Rechnung mit einem p, das zwischen 0.8 und 0.6 liegt, und zwar höchstwahrscheinlich sehr nahe an 0.6. Ich reproducire zu diesem Behufe die von Angot im Journal de Physique (janvier 1886 p. 15) gegebenen Curven für die fünf Transmissions-Coefficienten von 1 bis 0.6.



Man sieht hier deutlich, dass bei Berücksichtigung der wirklichen Verhältnisse mit einem 0.6 naheliegenden Transmissions-Coefficienten das Maximum

des Poles ganz verschwindet und selbst kein secundäres Maximum mehr erkenntlich ist. Angot bemerkt sehr treffend, dass dieses Resultat alle Phantasien über ein eisfreies Polarmeer, soweit sie auf das fictive Maximum des Poles gegründet waren, zerstört.

Die vierte Frage beantwortet sich durch folgende Tabelle:

Während des ganzen Jahres erhaltene Wärme.

	Transmissions-Coefficient				
Breite	1.0	0.9	0.8	0.7	0.6
0	350.3	298.4	251.9	209.2	170.2
10	345.5	293.4	247.3	205.1	166.5
20	331.5	279.2	233.6	192.6	155.1
30	307.9	256.8	212.3	172.9	137.6
40	276.8	226.4	184.1	147.2	115.2
50	239.8	190.6	151.2	118.5	90.6
60	199.2	152.9	118.2	90.2	67.4
70	166.2	121.6	90.6	66.8	47.7
80	150.2	105.2	73.6	50.5	33.5
90	145.4	100.1	68.2	45.0	28.4

Diese Tabelle giebt ein deutliches Bild der Vertheilung der Gesammtwärme, welche direct durch die Strahlen der Sonne den verschiedenen Punkten der Erdoberfläche im ganzen Jahre mitgetheilt wird.

Zur Beantwortung der fünften Frage müssen wir den Begriff der mittleren Wärmemenge bestimmen. Wir verstehen darunter jene Wärmemenge, welche der Flächeneinheit (Quadratcentimeter) zukommen muss, um bei der Multiplication mit $4 R^2 \pi$ der Gesammtwärme, welche die Erde im Laufe eines Jahres empfängt, gleichzukommen.

Heisst R der Erdradius, so ist die Oberfläche einer Zone von der kleinen Breite $d\varphi$ in der geographischen Breite φ

$$2 \pi R^2 \cos \varphi \, d\varphi,$$

und ist Q die in dieser Breite auf die Flächeneinheit fallende Wärmemerge (die in der letzten Tabelle für jeden 10. Grad gegeben ist), so wird die von der ganzen Zone im Laufe des Jahres aufgenommene Wärmemenge sein:

$$2 \pi R^2 Q \cos \varphi \, d\varphi,$$

und wenn man über die ganze Erde integrirt:

$$\int_{-\frac{\pi}{2}}^{+\frac{\pi}{2}} 2 \pi R^2 Q \cos \varphi \, d\varphi$$

die jährlich von der ganzen Erdoberfläche empfangene Wärmemenge, d. h. also

$$4 \pi R^2 M = \int_{-\frac{\pi}{2}}^{+\frac{\pi}{2}} 2 \pi R^2 Q \cos \varphi \, d\varphi, \text{ oder}$$

$$2 M = \int_{-\frac{\pi}{2}}^{+\frac{\pi}{2}} Q \cos \varphi \, d\varphi.$$

Da man Q nicht als Funktion von φ auszudrücken weiss, muss man für jeden 10. Breitengrad das Integral berechnen, die Curve construiren und die

Fläche mit dem Planimeter ausmessen und etwa auch mittels der Simpson-schen Formel bestimmen. Auf diese Weise erhielt Angot für M

Transmissions-Coefficient

	1.0	0.9	0.8	0.7	0.6
M =	182.6	150.7	123.9	100.4	79.6

Das Verhältniss dieser Zahlen zu der für $p = 1$ ist

1	0.825	0.679	0.550	0.436

Das heisst wir erhalten am Grunde der Atmosphäre, welche einen wahrscheinlich von 0.6 nicht viel verschiedenen Transmissions-Coefficienten besitzt, beiläufig die Hälfte der an der Grenze der Atmosphäre auffallenden Sonnenwärme.

Dieses Resultat fand Hann auch aus den direkten Messungen von Crova (Klimatologie p. 71).

Man erinnert sich, dass alle bisherigen Zahlenangaben in der oben mitgetheilten Einheit zu verstehen sind und sich alle auf die auf einen Quadratcentimeter der Oberfläche aufgefallene Wärmemenge beziehen. Sonach ist die mittlere auf einen Quadratcentimeter der Erdoberfläche auffallende Jahreswärme in Calorien (Gramm, Grade)

	1.0	0.9	0.8	0.7	0.6
mit der Violle'schen Constanten	212600	175500	144300	116900	92700
„ „ Langley'schen „	251100	207230	170380	138060	109460

Hiermit sind die fünf Eingangs gestellten Fragen beantwortet. Man sieht, wie beträchtlich der Einfluss der Absorption der Sonnenstrahlen in der Atmosphäre ist und wie nothwendig die Berücksichtigung derselben wird, wenn man die wirklichen Verhältnisse erforschen will. Um diesen Einfluss auch an einem Falle recht deutlich zu illustriren, setze ich eine Tabelle der Maxima und Minima der Tagessummen in jedem 10. Breitengrad und das Verhältniss des Minimums zum Maximum $\left(\frac{\text{Max.}}{\text{Min.}}\right)$ hieher, wobei am Aequator und 10. Breitengrad nur das Hauptmaximum und Hauptminimum berücksichtigt ist. Die Einheit ist die aller obigen Tabellen. Die Maxima und Minima gebe ich nur für die nördlichen Breiten:

Maxima.

	Nördliche Breite									
p	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
1.0	1.010	1.010	1.052	1.096	1.115	1.112	1.101	1.137	1.192	1.210
0.9	0.866	0.864	0.899	0.936	0.945	0.931	0.901	0.870	0.914	0.929
0.8	0.737	0.734	0.763	0.794	0.796	0.771	0.730	0.680	0.685	0.691
0.7	0.617	0.614	0.639	0.661	0.660	0.633	0.585	0.525	0.497	0.494
0.6	0.506	0.504	0.523	0.541	0.536	0.507	0.456	0.393	0.347	0.335

Minima.

1.0	0.888	0.825	0.681	0.524	0.360	0.198	0.056	0	0	0
0.9	0.751	0.687	0.552	0.408	0.259	0.121	0.017	0	0	0
0.8	0.629	0.566	0.442	0.312	0.184	0.073	0.005	0	0	0
0.7	0.517	0.459	0.349	0.236	0.124	0.041	0.001	0	0	0
0.6	0.416	0.363	0.267	0.171	0.084	0.022	0.000	0	0	0

Folgende Tabelle des Verhältnisses (Maximum) : (Minimum) geben wir sowohl für die nördlichen, als die südlichen Breiten.

				Nord-Breite						
p	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
1.0	1.14	1.22	1.5	2.1	3.2	5.6	20.0	—	—	—
0.9	1.15	1.26	1.6	2.3	3.7	7.7	52.0	—	—	—
0.8	1.17	1.30	1.7	2.5	4.3	10.6	144.0	—	—	—
0.7	1.19	1.34	1.8	2.8	5.3	15.4	403.0	—	—	—
0.6	1.22	1.39	2.0	3.2	6.4	23.1	∞	—	—	—
				Süd-Breite						
1.0	1.14	1.37	1.8	2.4	3.5	6.4	24.0	—	—	—
0.9	1.15	1.40	1.9	2.6	4.2	8.8	70.0	—	—	—
0.8	1.17	1.44	2.0	2.9	5.0	12.1	553.0	—	—	—
0.7	1.19	1.49	2.1	3.2	6.1	17.8	∞	—	—	—
0.6	1.22	1.54	2.2	3.6	7.3	27.1	∞	—	—	—

Die Tabellen sprechen selbst. Man sieht speciell, dass das Hauptmaximum einer Tagessumme für die ganze Erde bei Berücksichtigung der wirklichen Absorptionsverhältnisse nicht auf den Pol, sondern nahe dem 30. Breitengrad fällt und dass bei dieser Berücksichtigung die Differenz zwischen dem heissesten und kältesten Tage in allen Breiten beträchtlich grösser wird, als für eine vollständig diathermane Atmosphäre.

Kleinere Mittheilungen.

Beobachtungen über thermische Vegetations-Constanten.[1]) Die Ergebnisse des Jahres 1886 sind nach den Beobachtungen an denselben Exemplaren (bei Kräutern: Beeten) in Giessen folgende.

Erste Blüthe. Aesculus macrostachya am 25. Juli 1886. Bis dahin war an dem der Sonne ausgesetzten Maximum-Thermometer als Summe der täglichen höchsten Stände über Null vom 1. Januar an gerechnet der Betrag von 3556° R. aufgelaufen. In 1885 waren die Daten 21. Juli und 3546°, also Verhältniss wie 100 : 100. Plumbago europaea 1885 3. Oktober 5386; 1886 30. September 5494 (= 100 : 102). Lychnis diurna 1885 1. Mai 1521; 1886 8. Mai 1540 (= 100 : 101). In gleicher Weise wurden 33 Pflanzenarten beobachtet und ergaben dieselben ein mittleres Verhältniss für 1885 : 1886 wie 100 : 98. (Die grössten Abweichungen auf- und abwärts betrugen 84 und 107.) Diese Uebereinstimmung dürfte genügend erscheinen in Betracht des äusserst ungleichen Witterungsganges in beiden Jahren; so z. B. hatten wir 1886 Schneedecke bis 20. März, während 1885 der März schneefrei war.

Erste Fruchtreife. Sambucus nigra am 10. August 1886. Insolationssumme 3939°; in 1885 14. August mit 4246°. Verhältniss von 1885 : 1886 wie 100 : 93. — Prenanthes purpurea 1886 am 9. August mit 3905°; 1885 2. August mit 3894°; Verhältniss wie 100 : 100. Im Mittel von 22 Species ergab sich ein Verhältniss wie 100 : 97,3; grösste Abweichungen 93 und 105.

Upsala. Erste Blüthe. (Beobachtet von Prof. Th. M. Fries und Dr. K. F. Dusén.) — Syringa vulgaris 6. Juni (Giessen im Allgemeinen 2. Mai); Insolationssumme 1442° (Giessen 1396°). Setzen wir Giessen gleich 100, so ist das Verhältniss wie 100 : 103. Im Gesammtmittel der verglichenen Species ergab sich das Verhältniss wie 100 : 98; grösste Abweichung 110 und 85. Hiernach bis jetzt überhaupt:

1884	wie	100 : 93
1885	„	100 : 88
1886	„	100 : 98
Mittel	wie	100 : 93

Aus meinen nunmehr 13jährigen Beobachtungen dürfte hervorgehen, dass die für eine bestimmte Phase einer Pflanzenart erforderliche Wärmesumme sich thermometrisch annähernd feststellen lässt. Hiernach ist auch die Ermittelung von Calorien nicht aussichtslos.

[1]) S. diese Zeitschr. 1885, p. 455.

Wenn auch zuzugeben ist, dass unsere Werthe zunächst nur locale Bedeutung haben, so zeigt sich doch deutlich, dass der Begriff local ein recht weiter ist. Denn wir haben für Upsala nach der Insolations-Methode, welche Dove schon 1846 empfohlen hat, (nicht aber durch Summirung der Mitteltemperaturen im Schatten), Werthe gewonnen, welche von denen für Giessen nicht viel verschiedener (übrigens kleiner) sind, als die für Giessen selbst von Jahr zu Jahr, wie folgende Uebersicht der Mittel zeigt.

Giessen zu Upsala, erste Blüthe.	Giessen, erste Blüthe.
1884 100 : 93	1883 : 1884 = 100 : 94
1885 100 : 88	1884 : 1885 = 100 : 99
1886 100 : 98	1885 : 1886 = 100 : 98

Es ist indess zu erwarten, dass sich in noch höheren Breiten merklich keinere Summen ergeben werden, was für die Pflanzen des Hochgebirges jetzt schon, auf Grund meiner Beobachtungen an Solidago Virgaurea, sich deutlich zeigt, auch ohne dass bis jetzt längere direkte Insolationsbeobachtungen aus der Hochschweiz vorliegen.

Ich habe im Herbste 1884 Samen dieser Pflanze und bewurzelte Exemplare aus den Walliser Alpen nach Giessen (160 m) gebracht, und zwar a) vom Riffelhaus (2570 m) Pflanzen, b) ebendaher Samen, c) aus Zermatt (1624 m) Samen.

Erste Blüthen 1886 in Giessen:	a) 7. Juni	mit	2313°
	b) 4. „	„	2238°
	c) 13. „	„	2473°
Giessen, wild	26. Juli (!)	„	3577°

Es zeigt sich also, dass die Hochgebirgspflanzen, obgleich dieselben in ihrer Heimath ungefähr gleichzeitig mit denen in Giessen blühen (Ende Juli), in die Niederung versetzt um ca. 7 Wochen früher[1]) blühen, als die Giessener Pflanzen und hierfür mit weit weniger Insolationswärme auskommen; wonach also unsere thermischen Constanten eine Correction erheischen nach Breite und Höhe, die sich durch weitere Beobachtungen ziffermässig ermitteln lässt.

Es ist dies eine Bestätigung des Linsser'schen Gesetzes (Mém. ac. Petersb. 1867, To. XI No. 7 und 1869, XIII No. 8), welches im Wesentlichen Folgendes besagt: Jede wilde Pflanze ist im Laufe der Generationen auf das Klima des Ortes so eingerichtet, dass sie dasselbe aufs Beste ausnutzt. Für eine bestimmte Phase gebraucht sie an jeder Station einen aliquoten, proportionalen Theil der gelieferten Gesammtwärmesumme. Die Gesammtwärme über Null in Venedig betrage 4000°, in Petersburg 2000°; zum Aufblühen werde 1/4 davon verlangt, so ergiebt sich für Venedig 1000°, für Petersburg 500°.

Dies Gesetz hat folgende Consequenz:

1) „Im Norden erzeugte Pflanzen, nach Süden versetzt, eilen den hier erzeugten voraus; südliche Pflanzen, nach Norden versetzt, bleiben hinter den hier erzeugten zurück.

2) Im Gebirge erzeugte Pflanzen, in die wärmere Ebene versetzt, eilen den hier erzeugten vor; in der Ebene erzeugte Pflanzen, ins kältere Gebirge versetzt, bleiben hinter den hier erzeugten zurück." S. auch Krašan (Botan. Jahrb. III, 1882, p. 90).

Mittlerweile sind nun auch die Schatten- oder Lufttemperaturen für Upsala 1885 publicirt worden (Bullet. mens. obs. Upsala XVII), und ich will hier nachträglich, wie voriges Mal, mittheilen, welches Resultat die Vergleichung der Summe dieser Mitteltemperaturen für Giessen und Upsala 1885 liefert.

Während die Vergleichung der Insolationssumme für die „erste Blüthe" ein Verhältniss ergab wie 100 : 88° (mit Schwankungen im Einzelnen von 78 bis 101), so ist das Verhältniss der Schattentemperatursummen im Mittel von 20 Species wie 100 : 79 (also genau wie 1884), und zwar mit Schwankungen von 54 bis 114. H. Hoffmann.

Mittheilungen über einen Differential-Erd-Inductor von Prof. Leonh. Weber in Breslau.[2])

Zwei gleiche Inductionsrollen, eine um eine horizontale die andere um eine verticale Axe, werden gleichzeitig um 180° gedreht. Sei erstere A, letztere B, so wird durch die Verticalcomponente V in A ein Strom von grösserer Intensität inducirt als in B durch H, da bei uns $V > H$ ist. Durch Einschaltung eines Widerstandes im Stromkreise A lassen sich beide Ströme gleich machen. Diese Gleichheit kann mittelst eines Differential-Galvanometers geprüft werden. Dann ist, wenn F_1 und F_2 die Windungsflächen von A und B, ferner

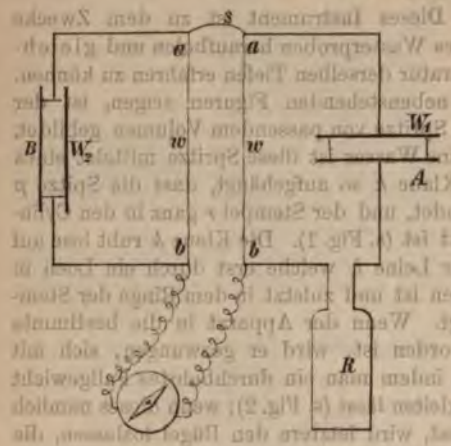
[1]) Also zu einer Zeit, wo ihre Heimathstätten noch vom Schnee bedeckt sind.

[2]) Math. und naturwissenschaftliche Mittheilungen aus den Sitzungsber. der kgl. preuss. Akademie der Wissenschaften zu Berlin.

W_a und W_b die gesammten Widerstände der beiden Stromkreise und V und H die Vertical- und Horizontal-Intensität heissen, im Falle der Stromgleichheit

$$1) \quad \frac{V \cdot F_1}{W_a} = \frac{H \cdot F_2}{W_b} \quad \text{oder wenn } F_1 = F_2$$

$$tg\, i = \frac{V}{H} = \frac{W_a}{W_b}$$



Die Inclination ist demnach mittelst einer Nullmethode aus dem Verhältniss zweier mit beliebiger Genauigkeit messbarer Widerstände zu bestimmen. Statt des Differential-Galvanometers kann man auch ein gewöhnliches Galvanometer anwenden, wenn man folgende Schaltung (bisher noch nicht beschrieben) von Weber anwendet.

Man schaltet in beide Stromkreise zwei gleiche Widerstände w ein, ausserdem aber in jenem von A den einem Widerstandskasten zugehörigen Widerstand R. Verbindet man die Anfangspunkte a der Widerstände w durch kurzen Schluss s und die beiden Endpunkte bb durch ein Galvanometer, so ist leicht zu zeigen, dass im Falle der Stromgleichheit in den Stücken w das Galvanometer keinen Ausschlag giebt. Die Ströme in den beiden Stromkreisen verhalten sich gerade so, als ob die Verbindung s und das Galvanometer gar nicht vorhanden wären. Bezeichnet man mit W_1 und W_2 den Widerstand der Rolle A und B sammt den Zuleitungsdräthen, so gilt die Gleichung 1a

$$1a) \quad \frac{V \cdot F_1}{W_1 + R + w} = \frac{H \cdot F_2}{W_2 + w}$$

oder wenn $F_1 = F_2$

$$2a) \quad tg\, i = \frac{V}{H} = \frac{W_1 + R + w}{W_2 + w}$$

Selbstverständlich müssen die beiden Axen der Rollen genau horizontal, respective vertical liegen, sowie auch die Drehung genau 180° betragen soll nnd zwar symmetrisch zur Maximalinduction.

Die Voraussetzung, dass $F_1 = F_2$ ist, wird vom Mechaniker nur näherungsweise erfüllt werden können, daher der übrigbleibende kleine Fehler ermittelt werden muss. Das geschieht dadurch, dass beide Rollen vertauscht werden. Für diesen Versuch gilt

$$1b) \quad \frac{V \cdot F_2}{W_2 + R' + w} = \frac{H \cdot F_1}{W_1 + w}$$

Aus 1a und 1b folgt dann

$$2b) \quad tg\, i = \frac{V}{H} = \sqrt{\frac{(W_2 + R' + w)\,(W_1 + R + w)}{(W_1 + w)\,(W_2 + w)}}$$

und

$$3) \quad \frac{F_1}{F_2} = \sqrt{\frac{(W_1 + R + w)\,(W_1 + w)}{(W_2 + R' + w)\,(W_2 + w)}}$$

Die Inclination kann also entweder durch Vertauschung der Rollen aus 2b oder nachdem durch diesen Versuch das Verhältniss $\frac{F_1}{F_2}$ ermittelt worden ist, einfach durch einen Versuch aus 1a berechnet werden, da

$$tg\, i = \frac{V}{H} = \frac{W_1 + R + w}{W_2 + W} \cdot \frac{F_2}{F_1} \text{ ist.}$$

Prof. Weber fand in dieser Weise für seinen Apparat, der in der Abhandlung näher beschrieben ist

$$R' = 14.99,\ R = 15.36 \text{ und } \frac{F_1}{F_2} = 1.00813$$

und als Werth der Inclination

$$i = 65°\ 20'\ 6'',$$

wobei er bemerkt, dass dieser Werth nicht der absolute für Breslau geltende ist, da das Beobachtungslocal nicht ganz eisenfrei war.

Diese Methode der Inclinationsmessung ist die einfachste unter allen bisher bekannten, denn nach der Angabe des Prof. Weber kann eine Inclinationsmessung nach vorheriger

Justirung des Apparates und nach Ermittlung des Verhältnisses von $\frac{F_1}{F_2}$ in etwa 5 Minuten ausgeführt werden. Was die Genauigkeit des erlangten Resultats anlangt, so glaubt Prof. Weber die Unsicherheit in der Bestimmung des Widerstandes R auf ± 0.02 SE schätzen zu sollen, was einem Fehler der Inclination von $\pm 56''$ entspricht.

Wasserschöpfer mit Tiefseethermometer. Dieses Instrument ist zu dem Zwecke construirt worden, aus bestimmten Tiefen des Meeres Wasserproben heraufholen und gleichzeitig die Temperatur derselben Tiefen erfahren zu können.

Fig. 1. Fig. 2.

Wie es die nebenstehenden Figuren zeigen, ist der Apparat wie eine Spritze von passendem Volumen gebildet. Beim Versenken ins Wasser ist diese Spritze mittelst eines Bügels b in der Klaue k so aufgehängt, dass die Spitze p sich aufwärts wendet, und der Stempel r ganz in den Cylinder hineingedrückt ist (s. Fig. 1). Die Klaue k ruht lose auf einem Knoten der Leine l, welche erst durch ein Loch in der Klaue gegangen ist und zuletzt in dem Ringe der Stempelstange r endigt. Wenn der Apparat in die bestimmte Tiefe versenkt worden ist, wird er gezwungen, sich mit Wasser zu füllen, indem man ein durchbohrtes Fallgewicht v die Leine hinabgleiten lässt (s. Fig. 2); wenn dieses nämlich an die Klaue stösst, wird letztere den Bügel loslassen, die Spritze wird umkippen, und indem jetzt der Cylinder wegen seiner Schwere dem Stempel entlang hinuntergleitet, wird die Spritze durch p sich voll Wasser saugen. Nach dem Einziehen entleert man die Spritze in eine Flasche oder dgl., indem man einfacher Weise den Stempel wieder hineindrückt.

Im Innern der Stempelstange befindet sich eins von den bekannten Umkehr-Thermometern von Negretti & Zambra und ist da so angebracht, dass die Kugel desselben beim Versenken des Apparats sich ausserhalb des Cylinders befindet, während Löcher in der Stange dem Wasser erlauben, auf dieselbe einzuwirken. Beim Umkippen der Spritze kippt ja auch das Thermometer um, und man ist also wegen der speciellen Eigenschaften von Thermometern dieser Construction nach dem Einziehen des Apparats im Stande, die Temperatur des Wassers in der bestimmten Tiefe durch eine Spalte in der Stempelstange abzulesen; nur muss man darauf achten, vorläufig die Spritze in derselben umgekehrten Stellung, in welcher sie heraufgezogen ist, zu halten. Natürlich muss man mit dem Hinunterfallen des Fallgewichts so lange warten, bis das Thermometer Zeit bekommt, sich zu accomodiren.

Das Fallgewicht ist so construirt, dass es in zwei Theile zerlegt werden kann, damit man es auf die Leine einsetzen kann, selbst wenn das Ende derselben nicht frei ist.

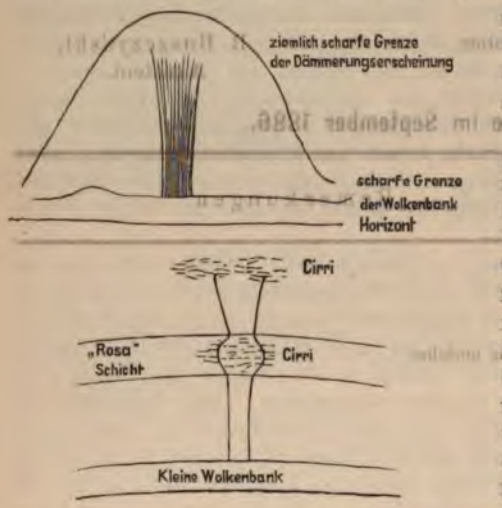
Kapitän G. Rung,
Vicedirektor des dän. met. Instituts.

Ueber die Lichterscheinungen bei Sonnenuntergang und Mondaufgang am 19. und 20. Mai d. J. sind dem Unterzeichneten von Herrn Dr. L. Birkenmajer, Docenten der mathem. Physik an der hiesigen K. K. Universität die folgenden gütigen Mittheilungen gemacht worden. Das Phänomen selbst wurde in Czernichów ($\varphi = +49° 59'$; $\lambda = 19° 41'$ v. Greenw.), also 23 km westlich von Krakau, in einer Seehöhe von 222.5 m beobachtet.

I. Erscheinung. Beobachter: 4 Schüler der landwirthschaftlichen Schule; Zeit: 19. Mai vor Sonnenuntergang; Barometer Abends 748.0 mm (auf 0° reducirt); trocknes Thermo-

meter + 21.8° C., befeuchtetes + 18.2° C.; schwacher bis mässiger Ostwind; Bewölkung 0. Die Lichtsäule wurde genau senkrecht über der Sonne gesehen und zwar schloss sich dieselbe unmittelbar an die Sonne an; die Höhe derselben betrug 6 bis 7° (wahrscheinlich nur der hellsten Partie); die Breite derselben wurde nach oben zu schmäler (?). Am Anfang der Erscheinung war dieselbe weisslich-gelb, wurde röthlich und, nachdem sie ihr Maximum der Färbung erlangt, nahm sie wieder die anfängliche Farbe an; am hellsten war sie 20 Minuten nach dem Beginn der Erscheinung.

II. Erscheinung. An demselben Tage $9^3/_4{}^h$ Abends, also gleich nach dem Mondaufgang zeigten sich Lichtstreifen, scheinbar vom Monde ausgehend, und zwar war einer von ihnen senkrecht zum Horizont nach oben gerichtet, während zwei senkrecht zu diesem nach beiden Seiten hin horizontal vom Monde verliefen. Nach einigen Minuten zeigte sich auch der vierte Streifen, welcher dem ersteren gerade entgegengesetzt verlief. Diese 4 unmittelbar vom Monde als Centrum ausgehenden Lichstreifen bildeten somit ein Kreuz. Der Ausläufer nach oben zu schien am grössten (etwa 9°) und auch am hellsten zu sein, während die Seitenarme kürzer (etwa 6°) und auch weniger deutlich hervortraten. Das Licht der 4 Lichtstreifen war bedeutend schwächer als das des Mondes; in grösserer Entfernung vom Monde wurden die Streifen immer breiter und lichtärmer. Die Erscheinung konnte bis gegen 11^h Nachts beobachtet werden.



III. Erscheinung. Herr Dr. L. Birkenmajer, der über die Erscheinungen vom 19. tags darauf Notiz erhalten, beobachtete am 20. den Sonnenuntergang in der Hoffnung, dass sich vielleicht diese Erscheinung wiederholen würde und er wurde in seiner Erwartung nicht getäuscht. Die meteorologischen Elemente sind nach den Aufzeichnungen der Schüler der landwirthschaftlichen Schule die folgenden: Barometer 2^h: 748.6 mm, 7^h Abends: 747.6 mm; trocknes Thermometer: 2^h: + 24.9° C., befeuchtetes: + 20.3°; 7^h Abends trocknes Thermometer: + 22.8° C., befeuchtetes: + 20.3° C.; Zustand des Himmels: fast heiter bei schwachem Ostwind. — Der Verlauf der Beobachtung war folgender: Um $4^1/_2{}^h$ Nachm. zeigten sich am Ost- und West-Horizont schmale Stratus-Streifen; am SW-Horizont waren einige Cumuli; von S nach E lagerten zwei Wolkenstreifen; der Nord-Horizont wird durch einen Wald verdeckt. Um 6^h lagerte im W etwa bis 3° Höhe eine Stratus-Bank, im Osten blieb der Zustand derselbe; der leichte Ostwind drehte sich etwas gegen N. Um 7^h war der Himmelszustand fast der nämliche; es entwickelten sich äusserst schwache Dämmerungserscheinungen, obwohl die Sonne sich noch einige Grade über dem Horizont befand, — kaum bemerkbare Cirri traten im W auf (dieselben wurden erst erkennbar, nachdem die Sonne durch die in der Nähe befindliche Mauer verdeckt wurde), welche mit abnehmender Höhe der Sonne immer mehr und schliesslich als zarter Schleier mit stellenweisen Verdichtungen hervortraten. Um $7^1/_2{}^h$ waren die Dämmerungserscheinungen schon ziemlich stark entwickelt, die Sonne erreichte nunmehr den Stratus-Streifen; 7^h 34^m bis 35^m (Lokalzeit) zeigten sich die ersten Spuren der Lichtsäule — die Sonne ward nunmehr durch die leichte Stratus-Bank gedeckt; jedoch konnte sie in der Form einer stark abgeplatteten röthlichen Kugel gesehen werden, so dass man mit dem blossen Auge mehrere Sekunden hindurch in dieselbe schauen konnte. (Herr Dr. Birkenmajer vermuthet, dass die Horizontal-Refraktion an diesem Tage ausnahmsweise gross gewesen sein müsse, da er eine so stark abgeplattete Sonnenscheibe noch niemals gesehen habe.) Zu beiden Seiten der Lichtsäule entwickelten sich nunmehr in vollster Pracht die Dämmerungserscheinungen nebst Gegenschein. Die Höhe der Säule (um 8^h an einem Kreise mit Alhidade gemessen) betrug 25°; letztere gewann an Deutlichkeit kurz nach 8^h, wo die Sonne schon untergegangen war; die Stratus-Schicht wurde schmutzig-roth gefärbt, darauf folgte nach oben zu eine hellrothe Färbung, gegen $1^1/_2$° breit, darauf war der Uebergang ziemlich plötzlich in rosa-roth; auf diesem Hintergrunde bildete die Lichtsäule, welche auf ihrem Wege auf einen Theil der Cirri traf, eine höchst charakteristische Anschwellung, wie es die beigefügte Figur zeigt. (Eine ähnliche Zeichnung wurde auch von einem der Herren

Lehrer der dortigen Schule eingeliefert.) Am Ende der Lichtsäule konnte man ebenfalls bläulich bis röthlich schillernde Federwolken unterscheiden. Das Ganze machte den Eindruck, als ob es durch eine zarte Mousselin-Schicht verdeckt wäre. Ueber dem obersten Theil der Lichtsäule war die Dämmerungskurve deutlich ausgeprägt und der Uebergang zum Blau des Himmels war kein allmählicher, wie es bei den gewöhnlich gesehenen Abendröthen der Fall ist, sondern man konnte ziemlich deutlich die Umrisse derselben erkennen. Die Dämmerungserscheinung erreichte ihre grösste Höhe mit c. 40° und bildete eine Art Kuppel. Die symmetrische Achse dieser Kuppel fiel jedoch nicht mit der Säule zusammen, sondern war von der letzteren um c. 5° gegen Süden geneigt. Die Breite der unteren Säule war entschieden kleiner als der Durchmesser, jedoch nicht kleiner als der Radius der Sonne; am Ende war sie höchstens 2 Mal so breit als am Ausgangspunkte. Die Farbe der Lichtsäule war weisslich-roth; das Licht derselben nicht polarisirt; wenigstens konnte mittelst eines recht guten Nikol'schen Prismas keine Spur von Polarisation gefunden werden. Während die Erscheinung im Abnehmen war, konnte man (gegen $8^h\ 10^m$) eine plötzliche Lichtzunahme (Aufflackern) der Säule wahrnehmen, doch dauerte dies nur einen Augenblick. Die Abnahme der Säule fand anfangs von oben nach unten, später jedoch auch umgekehrt statt, so dass die Säule um $8^h\ 30^m$ in einer Höhe von c. 3° über dem Horizont ihr Ende erreichte, indem sie bis zuletzt ihre unterscheidbare röthliche Färbung behielt und noch nach 15^m eine erkenntliche Helligkeit an dieser Stelle hinterliess; die Dämmerungserscheinung selbst war bis $11^h\ 45^m$ erkenntlich trotz des um 10^h aufgegangenen Mondes.

Krakau, K. K. Sternwarte, Ende October. B. Buszczynski, Assistent.

Vorgänge auf der Sonne im September 1886.

Datum	Zahl der Gruppen	Zahl der Flecken	Zahl der Fackeln	Areal der Kerne	Areal der Kerne mit Hof	Bemerkungen
3	1	2	1	40	170	
6	1	8	0	20	120	
7	1	6	0	30	180	
9	1	3	2	10	100	
10	2	2	3	70	290	Messung unsicher.
11	2	5	3	40	200	
12	2	8	1	40	120	
17	2	7	1	50	190	
22	1	2	1	20	30	
27	0	0	0	0	0	
28	0	0	0	0	0	
30	1	2	matt	10	30	

Protuberanzen wurden an 11 Tagen beobachtet; Zahl derselben fortdauernd gering und ohne metallische Linien.

Vorgänge auf der Sonne im Oktober 1886.

Datum	Zahl der Gruppen	Zahl der Flecken	Zahl der Fackeln	Areal der Kerne	Areal der Kerne mit Hof	Bemerkungen
1	1	2	1	10	30	
2	1	2	0	10	60	
6	2	5	0	20	80	
9	1	1	0	10	20	
12	0	0	0	0	0	
15	2	4	0	20	110	
18	1	5	0	10	30	
19	0	0	0	0	0	
27	1	1	0	0	20	Platten matt und verwaschen.
28	0	0	0	0	0	
29	0	0	0	0	0	
30	0	0	0	0	0	

Protuberanzbeobachtungen wurden an 8 Tagen angestellt. Okt. 1 $4^h\ 15^m$ wurde eine Eruption mit metallischem Spectrum beobachtet. Die Thätigkeit der Chromosphäre blieb fortdauernd gering.

Astrophysikalisches Observatorium zu Potsdam. Dr. W.

Vom Sonnblick-Observatorium. Herr Bergrath Seeland schreibt uns aus Klagenfurt v. 7. Okt. 1886. „Am 1. Oktober ging ich wie alljährlich aufs Glocknerhaus, um Gletschermessungen vorzunehmen und das Haus zu sperren. Bei vollkommen wolkenleerem Himmel und einer Mittagstemperatur von 6° C. im Schatten der Moraene arbeitete ich beim Burgstall gegenüber der Hofmannshütte auf dem Pasterzenboden $^2/_3$ des Tages, und $^1/_3$ am Abschwunge. Die Abendtemperatur im Glocknerhaus war um 9^h noch 7.8° C. am 1. und 9.3° am 2. Oktober. Am 3. um $5^1/_2{}^h$ früh war sie 7.2° C. und vollkommene Windruhe; nur auf dem Gletscher zog NW.

Am 4. Oktober stieg ich mit zehn Begleitern über Seebichelhaus an dem Goldzechhörndl vorbei nach dem Sonnblickgletscher, und langte um $1^3/_4{}^h$ p. m. in der herrlichen meteorologischen Warte an.

Sie können sich denken, wie ich mich über das schöne Werk freute. Ich ging natürlich gleich mit Simon Neumayer (dem Beobachter) zu den Instrumenten, um die 2-Uhrablesung mitzumachen, und überzeugte mich, dass Simon recht gut abliest und notirt.

Das Thermometer zeigte um 2^h des 4. Oktober trocken 5.4, nass 2.2° C., das Barometer bei 8.0° C. Luftdruck 530.1 mm. Ich telephonirte mit dem „Naz“ (Hrn. Rojacher), der mich in Kolm haben wollte; aber die Zeit erlaubte es nicht. Die Berge des ganzen Horizontes umstanden uns in geisterartiger Reinheit, und am ganzen Firmamente war keine Wolkenspur zu entdecken. Die Luft war so ruhig, dass wir um das Haus herumstiegen, und auf der südlichen Bank sassen, ohne an einen Plaid oder anderen Schutz zu denken. Das war der schönste Tag, den ich in meinem Leben auf so grossen Höhen zubrachte.[1]) Um $3^1/_2$ bliesen wir zum Aufbruche, nachdem wir noch ein donnerndes Glück auf! auf das Namensfest Sr. Maj. des Kaisers Franz Josef, des obersten Herrn der Berge, namens der Section Klagenfurt des Deutschen und Oesterreichischen Alpen-Vereins ausgebracht hatten, und um $8^1/_4$ waren wir wieder unten in dem Fleiss-Wirthshause, wo übernachtet wurde. Am 5. gingen wir gen Döllach und nach Klagenfurt. — Der Weg, den unsere Section für fl. 300 von Seebichel nach dem Sonnblick herstellen liess, ist einladend; vielleicht gehen wir einmal zusammen hinauf?“

Meteor. In dem Oktoberheft dieser Zeitschrift wird auf Seite 461 von dem Kapitän-Lieutenant Lender über ein im Golf von Petschili beobachtetes Meteor berichtet, welches wegen der dasselbe begleitenden Erscheinungen für mich ganz besonders interessant war. Am 6. August d. J. hatte ich nämlich Gelegenheit, bei Halle einen Meteorfall zu sehen, bei welchem ich dieselben Erscheinungen wahrnehmen konnte. Um 9^h 45^m p. m. wurde ich auf einem Spaziergang plötzlich von einem hellen Lichtschein überrascht. Beim Aufsehen erblickte ich am westlichen Himmel ein prächtiges Meteor, das in demselben Moment wieder verschwand, aber einen silberweissen, helleuchtenden Lichtstreifen hinterliess. Das Meteor mochte etwa nahe dem Zenit aufgetaucht und im WSW 45° über dem Horizonte wieder verschwunden sein. Ob dasselbe in der Luft zerplatzt oder einfach verloschen ist, war mir nicht möglich festzustellen. Andere gleichzeitige Beobachter melden nichts hierüber. Der zurückgebliebene Lichtstreifen hielt nun eine Minute in gerader Linie an; dann aber begann er, ebenso wie bei dem von Lender beobachteten Meteorfall, unruhig zu werden und sich gleichsam schlangenförmig zu krümmen, bis er nach etwa $1^1/_2$ Minuten sich ganz auflöste und zwar wie es schien in einzelne Streifen. Die ganze Erscheinung war 2 bis 3 Minuten zu sehen. Dieselbe ist gleichzeitig an mehreren Orten der Provinz beobachtet, so zu Stassfurt, Schönebeck, Zahna, Raitsch und a. Der Himmel war an diesem Abend nur mit leichten Cirruswolken bedeckt.

Halle a. S. W. Ule.

Gewitter und Regengüsse am 23. und 24. September 1886 in den Südalpen. Die trockene Witterung des September fand in den Südalpen nur in der Zeit vom 21. bis 24. September eine Unterbrechung; in diesen Tagen herrschte infolge einer Depression, die sich längere Zeit an der Westküste von Frankreich oder über Nord-Spanien hielt, andauernd südwestlicher Wolkenzug. Schon in der Nacht vom 21. zum 22. gab es von 10^h p. bis 4^h a., dann wieder in der folgenden Nacht von 1^h bis 5^h im Gebiete des Isonzo, der Gail und oberen Save von starken Regen begleitete Gewitter; in Idria fielen in der Nacht zum 23. 70 mm. Am 23. begann sich der tiefe Druck im Süden der Alpen gegen E auszubreiten und am 24. Morgens lag eine tiefere Depression (748 mm) bei Bukarest, eine flachere (753 mm) über Oberitalien; gleichzeitig drang hoher Druck aus NW gegen Mitteleuropa vor. Bei südwestlichem Wolkenzug nahm gegen Mittag des 23. ein Regenfall seinen Anfang und hielt mit gleichbleibender Stärke bis gegen Mittag des 24. an; die in diesen 24 Stunden ge-

[1]) Vom 2. bis 5. Oktober hatten wir überhaupt ununterbrochen wolkenleeren Himmel.

fallene Regenmenge war sehr bedeutend und erstreckte sich auf ein sehr grosses Gebiet; die Isohyete von 50 mm umfasst das Isonzothal, das Savethal bis über die croatische Grenze, ferner die grössere östliche Hälfte von Kärnten, ganz Süd- und Mittelsteiermark bis über Graz, einen Theil des oberen Murthales und gewiss auch noch einen Theil Westungarns; die Hauptmasse des Regens ergoss sich aber im Gebiete der julischen Alpen und Karawanken, des Bachergebirges und über dem steirischen Hügelland; hier fielen am 23. allein 80 bis 100 mm; zu Idria fielen von 6^h p. des 23. bis 6^h a. des 24., also in 12 Stunden 155 mm; Hochwasser trat ein und es fanden daselbst zwei Personen den Tod in der Fluth; auch die Save trat aus ihren Ufern, die Sann überschritt bei Cilli ihren normalen Wasserstand um 3 m und setzte den Stadtpark unter Wasser. Der heftige Regen war während seiner ganzen Dauer von elektrischen Entladungen begleitet; in der Zahl der gemeldeten Gewitterstunden tritt eine Abnahme gegen 10^h p. und die vermehrte Häufigkeit der Entladungen nach Mitternacht zwischen 1^h und 4^h sehr deutlich hervor.

Niederschläge am	23.	24.	Niederschläge am	23.	24.	Niederschläge am	23.	24.
	mm			mm			mm	
Greifenburg	31	—	Georgen a. Längsee*	35	37	Radkersburg	83	11
Tröpolach	40	1	Obir	85	?	Oberhaag	66	15
Saifnitz	45	3	Eisenkappel	85	19	Gleichenberg	62	9
Görz	82	13	Unterdrauburg	81	19	Fürstenfeld*	29	29
Flitsch	63	8	Windischgraz*	70	60	Graz	46	8
Raibl	98	?	Neuhaus*	78	93	Voitsberg	48	2
Idria	155	23	Gurkfeld	48	14	Radegund	12	8
Bleiberg	59	8	Rann	45	11	Sillweg	52	4
Klagenfurt	72	14	Pettau	83	15			

An den mit Sternchen bezeichneten Stationen scheint die Messung der Niederschläge um 9 Uhr Abends vorgenommen zu werden.

Graz am 9. October 1886. Karl Prohaska.

Der Orkan im Golf von Aden Anfang Juni 1885. Ueber diesen Orkan, welchem eine Anzahl Schiffe und, wie man jetzt mit fast völliger Bestimmtheit sagen kann, auch die deutsche Korvette „Augusta" zum Opfer fielen, hat die Deutsche Seewarte in den Annalen d. Hydr. u. Mar. Met., 1886 Heft V u. VI einen Bericht abgestattet; da während des Drucks desselben ferneres reichhaltiges Material, insbesondere die Arbeit des französischen Vice-Admirals Cloué in der „Revue mar. et col." einlief, musste ein Nachtrag beigegeben werden, welcher alsdann in einer revidirten, in beschränkter Auflage gedruckten Separatausgabe mit dem Berichte selbst verwoben wurde. Dieser revidirten Ausgabe[1]) entnehmen wir die folgenden Daten.

Es ist dies das erste Mal, dass eine reguläre tropische Cyklone im Golf von Aden konstatirt und ihre Bahn verfolgt werden konnte. Ueberhaupt sind Stürme in diesem Meerestheil ausserordentlich selten; seit der Besitzergreifung Adens durch die Engländer im Jahre 1839 soll ein solches Wetter daselbst nicht vorgekommen sein. Doch sind eine Anzahl Berichte aus verschiedenen Jahren vorhanden, welche zeigen, dass in der Zeit vor und bei dem Einsetzen des SW-Monsuns, in den Monaten April, Mai und Juni, sich im Golf und im Arabischen Meere manchmal schwere Stürme ereignen, also zu derselben Zeit, wenn die Wirbelcentren im nördlichen Theil der Bai von Bengalen am häufigsten sind; und offenbar sind auch die Umstände dieselben: um diese Zeit, bevor der niedrige Luftdruck über dem Asiatischen Festland sich voll ausgebildet hat, scheint oft ein Gebiet verhältnissmässig niedrigen Luftdrucks über dem Arabischen Meere zu liegen, in welchem mitunter lokale Depressionen entstehen, die zu Orkancentren werden. Ist einmal der SW-Monsun voll entwickelt, so fehlt auf dem Meere trotz niedrigen Luftdrucks die Veranlassung zur Wirbelbildung.

Auch diesmal war der Sturm mit dem Ausbruch des SW-Monsuns verbunden. Südlich vom Kap Guardafui herrschten schon seit Mitte Mai frische südwestliche Winde, welche in den letzten Tagen dieses und den ersten des Juni-Monats beim Kap und Sokotra sehr stark wehten; nördlich vom Parallel 12° N herrschten dagegen in dieser Zeit leichte veränderliche Winde aus vorwiegend östlicher und nördlicher Richtung.

Die folgende Tabelle giebt Zeit und Betrag des niedrigsten Barometerstandes und Verhalten des Windes dabei für 15 vom Orkan betroffene Schiffe und zwei feste Stationen

[1]) Bericht der Direction der Seewarte über die Cyklone im Golf von Aden im Anfang Juni 1885. 32 S.

aa. Auf dem „Donar“ und in Aden wurde, trotzdem sie auf der rechten Seite der Bahn blieben, anfänglich ein Krimpen des Windes von N und NE nach NW beobachtet, — ein bei Orkanen keineswegs seltenes Vorkommniss, welches zeigt, dass die beobachtete Drehung des Windes nicht immer einen richtigen Schluss auf die Stellung zur Bahn gestattet.

Schiff oder Station	Passirt das Centrum Zeit	Ort	Beobacht. Minimum	Wind dabei
„Mergui“	31. Mai 2½ a	12.9° N-Br, 58.8° O-Lg	735 mm	NNE 12-flau-WNW 12
„Rouen“	1. Juni 4 a	12.8 „ 54.4 „	721 „	NNW 12—still—S 12
„Fabert“	1. „ 9 p	13.2 „ 52.9 „	746 „	E 11
„Diomed“	1. „ 11½ p	12.7 „ 51.7 „	738 „	ENE 12
„Liguria“	2. „ 0—1 a	12.2 „ 49.6 „ ?	733 „	WSW—ENE
„Tritos“	2. „ 4—9 a	12.7 „ 51.0 „	724 „	W—SW
„Asia“	2. „ 6 a	12.5 „ 50.8 „	740 „	WSW
„Prinses Marie“	2. „ 8 a	? „ ? „	732 „	NW
„Donar“	2. „ 9 p	12.9 „ 48.6 „	740 „	N—NE
„Newcommen“	3. „ 2 a	13.2 „ 47.9 „	723 „ ?	NE—E
„Kaisar i Hind“	3. „ 2 a	13.3 „ 47.5 „	753 „ ?	ENE 9
„Peshawur“	3. „ 3 a	12.6 „ 47.7 „	736 „	W—S 12
„Seraglio“	3. „ 2 p	11.9 „ ? 46.5 „ ?	? „	SW 12
„Inchulva“	3. „ 12 a	12.3 „ 46.0 „	722 „ ?	EzN
Aden	3. „ 1½ p	12.8 „ 45.1 „	749 „	NNW—ENE 10—12
„Duke of Devonshire“	3. „ 2 p	12.2 „ 44.9 „	742 „	W—S 12
„Columbian“	3. „ 4 p	12.5 „ 44.4 „	742 „	ENE 12
Obock	3. „ 9 p	11.9 „ 43.2 „	742 „	NW 9—W 12—SW 12

Einige dieser Schiffe geriethen in das relativ stille Centrum des Wirbels; die Unterbrechung im Orkan dauerte auf „Mergui“ und „Rouen“ ¼, auf „Tritos“ ½ Stunde. Der Durchmesser des Orkans scheint beim Fortschreiten stetig abgenommen zu haben; Herr Cloué berechnet ihn für den 30. Mai zu 150 Sm, für den 1. Juni zu 145—140, für den 2. zu 130—102, für den 3. zu 100—50 Sm, und zwar für die beiden Stationen: Aden 60 und Obock 50 Sm.

In den 96 Stunden, während deren wir die Cyklone aus 59½° E. v. Gr. bis Obock verfolgen können, legte ihr Centrum mindestens 960 Sm zurück (die Krümmungen der Bahn ungerechnet), durchschnittlich also 10 Sm in der Stunde. Am Ende des Zeitraumes scheint die Geschwindigkeit viel grösser gewesen zu sein, als in dem übrigen Theile desselben, wie die folgende aus der untenstehenden Karte abgeleitete ungefähre Uebersicht zeigt:

Am 31 Mai	0 a.	—1. Juni	5 a.	266 Sm	in 29 Stunden	= 9	Sm in der Stunde
„ 1. Juni	5 a.	—12 p.		150 „	„ 19 „	= 8	„ „ „ „
„ 2. „	12 p.	— 6 a.		60 „	„ 6 „	= 10	„ „ „ „
	6 a.	—12 a.		72 „	„ 6 „	= 12	„ „ „ „
	12 a.	—12 p.		96 „	„ 12 „	= 8	„ „ „ „
„ 3. „	12 p.	—12 a.		126 „	„ 12 „	= 10½	„ „ „ „
	12 a.	— 9 p.		170 „	„ 9 „	= 19	„ „ „ „

Bis zum Mittage des 3. Juni betrug also die durchschnittliche Geschwindigkeit nur 9.2 Sm in der Stunde.

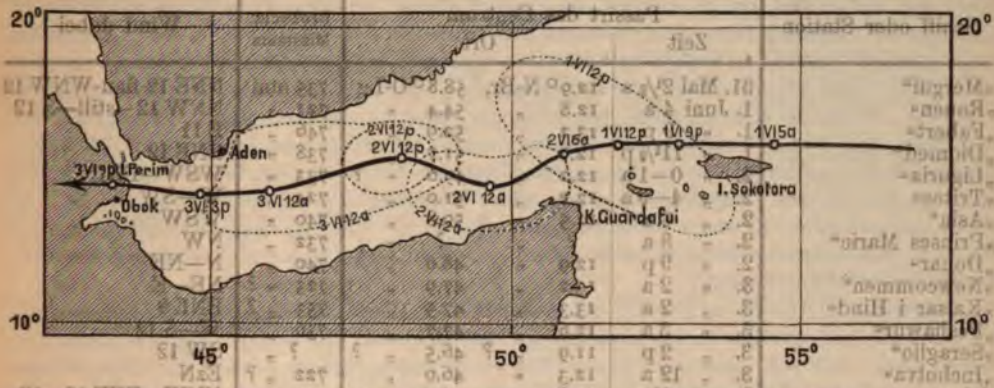
Das folgende Kärtchen giebt die Bahn der Cyklone und die ungefähre Gestalt der Isobare 750 mm zu 4 Zeitpunkten wieder, nämlich 1. Juni 12 p., 2. Juni 12 a. und 12 p. und 3. Juni 12 a. Die Unregelmässigkeiten sind so klein angenommen, als nach dem Material möglich war; ein Theil davon mag immerhin auf Rechnung des Umstandes kommen, dass die meisten der Beobachtungen an unverglichenen Instrumenten gemacht sind und dass auch die Angaben über den Ort des Schiffes hier und da nicht ganz sicher sind. Allein wir haben keinen Grund, diese Unregelmässigkeiten, welche wir bei den Cyklonen unserer Breiten täglich beobachten können, bei den tropischen Cyklonen verneinen zu wollen.

Sehr merkwürdig ist die unregelmässige Gestalt und der vorübergehende Energieverlust des Wirbels am 2. Juni, welche durch die Beobachtungen einer Reihe von Schiffen festgestellt ist und mit der Ausbildung eines Theilminimums zusammenzuhängen scheint.

Das Fallen des Barometers in der ersten Sturmhälfte war bei den ostwärts gehenden Schiffen bedeutend, z. B. auf der „Asia“ 16 mm in 10 Stunden, auf dem „Donar“ 11 mm in 5 Stunden und auf der „Inchulva“ sogar 25 mm (?) in 3 Stunden, ebenso das Steigen nach dem Minimum, welches je 11 mm in 6 und 5 Stunden bei den ersten beiden Schiffen, 25 mm (?) in 5 Stunden bei dem letzten betrug. Ein langsameres, aber immerhin ziemlich erhebliches

Fallen des Barometers zeigte sich schon während des ganzen Tages vor dem Hereinbrechen des Orkans, insbesondere im inneren Theile des Golfes.

Wenngleich die Schiffe in den meisten Fällen schon in eine sehr gefährliche Nähe des Orkancentrums gekommen waren, bevor sie den ersten Wind erhielten, und nach dem Einsetzen nur eine sehr kurze Zeit bis zum Hereinbrechen des vollen Orkans verstrich, machten sich die Anzeichen des herannahenden Wetters doch schon in weiter Entfernung und, infolge



des verhältnissmässig langsamen Fortschreitens der Depression, also auch eine ziemlich lange Zeit vorher bemerklich. Das drohende schwarze Aussehen der Luft im Osten und Nordosten, der Hof um den Mond und die eigenthümliche grelle Beleuchtung bei Sonnenauf- und Untergang, wozu in der späteren Zeit sich noch ein fortwährendes Blitzen gesellte, wurden nach den übereinstimmenden Berichten aller Beobachter schon in einer Entfernung von etwa 300 Sm vom Orkancentrum wahrgenommen und von allen als Vorboten kommenden Unwetters angesehen. Die beste Warnung gab ihnen jedoch die hohe östliche Dünung, die dem Sturme bis in eine Entfernung von 200 Sm vom Centrum vorherging und um so höher wurde, je näher das Sturmfeld heranrückte.

Die Verheerungen, welche die Cyklone auf Schiffen und am Lande anrichtete, waren entsetzlich; Näheres darüber, sowie einige lebhafte Schilderungen des fürchterlichen Wetters, findet man im angeführten Bericht. In Aden wurde der Schaden auf 1 Mill. Mark geschätzt. Allein die Augusta, der Renard, Speke Hall und Fetul Bahri lieferten 426 Opfer an Menschenleben; die Gesammtzahl dürfte doppelt so gross sein; 49 Mann wurden von Schiffstrümmern aufgelesen. Viel beigetragen zur Vergrösserung des Schadens hat offenbar der Umstand, dass im Golf von Aden die Schiffsführer an die Nähe eines Orkans nicht haben glauben wollen. Mehrere Dampfer sind von Osten und Südosten in den Orkan hineingelaufen, die ihn durch langsamere Fahrt vermieden hätten; besonders merkwürdig ist die Reise des „Peshawur“, der mit seiner mächtigen Maschine den Orkan überholte und dann erst, von diesem erfasst, zur langsamen Fahrt genöthigt und schliesslich schwer beschädigt hinter ihm gelassen wurde. Der französische Aviso „Renard“ lief, obwohl er eben wegen seiner geringen Seetüchtigkeit in diese ruhigen Gewässer kommandirt war und der Kapitän die Annäherung von schlechtem Wetter klar erkannte, doch von Obock aus und der herannahenden Cyklone entgegen; auch er ist spurlos verschwunden.

Experimentelle Darstellung eigenthümlicher Blitze. Mit Hilfe einer neu konstruirten rheostatischen Maschine zur Erreichung grosser Elektricitätsmengen hat Gaston Planté Experimente ausgeführt, welche geeignet sind, auf einige eigenthümliche meteorologische Erscheinungen Licht zu werfen. Wir geben hier den bezüglichen Theil der Abhandlung Planté's im *Bulletin de l'Association Scientifique de France*, Juni 1886 S. 171—173, in Uebersetzung wieder.

„Man leitet den sehr starken elektrischen Strom, der durch fortwährendes Laden und Entladen der Kondensatoren der rheostatischen Maschine entsteht, zur Oberfläche einer leitenden Flüssigkeit, wie etwa einer Salzlösung, indem man einen Draht in ein Kapillarrohr von nur 3 cm Länge bis etwa 2—3 mm vor dem in die Flüssigkeit eintauchenden Ende des Rohres einführt und hierdurch die der direkten Wirkung des Stromes unterworfene Quantität der Lösung auf einen nur kleinen Raum beschränkt. Es entsteht dann ein continuirlicher Wasserstrahl, der aus feinsten Tröpfchen besteht und über 1 m hoch sich erhebt.

Der Durchtritt der Funken durch die eingetauchte Röhre wird von heftigen Stössen begleitet, verbunden mit einem lebhaften Geräusch. Die mechanische Kraft, welche auf diesem

kleinen Raume in Wirkung tritt, ist so ausserordenlich gross, dass häufig das Glasgefäss springt, in dem das Experiment ausgeführt wird.

Wenn der positive Pol in das Rohr eingeführt wird und die andere Elektrode ganz in die Flüssigkeit eintaucht, so entsteht in gleicher Weise ein Wasserstrahl, der jedoch sich weniger hoch erhebt, als wenn man die Pole vertauscht.

Wenn die Elektrode einfach ohne Kapillarrohr, das sie theilweise isolirt, an der Oberfläche der Flüssigkeit endigt, so wird die Flüssigkeit nur bis 0.5 m Höhe emporgeschleudert, bildet jedoch dann eine Garbe von grösseren Tröpfchen und das Gefäss, indem das Experiment vorgenommen wird, ist bald fast leer, da alles Wasser heraus geschleudert wird.

Wenn man die Anordnung des Experimentes ändert und das Ende der Röhre, in dessen Nähe das Drahtende sich befindet, emporwendet, anstatt dasselbe in die Flüssigkeit einzutauchen, und dasselbe einfach mit dem Salzwasser befeuchtet und feucht erhält, während gleichzeitig die andere Elektrode den oberen Theil der Röhre berührt, so nimmt der Funke, der sich fortwährend erneuert, die Form einer unregelmässigen Flamme an, welche von einem geräuschvollen Knistern begleitet wird, das durch das mechanische Zerstäuben des Wassers, durch Detonationen beim Zersetzen desselben und durch das Verbrennen des freiwerdenden Natriums entsteht.

Dieses Experiment erinnert in ganz auffallender Weise an einen aussergewöhnlichen, am 30. Juli 1884 zu Ribnitz in Mecklenburg beobachteten Blitzschlag[1]), bei welchem ein Wasserstrahl sich von dem vom Regen überschwemmten Boden, dem Wege eines Blitzes folgend, erhob und durch ein sternförmiges Loch, durch das der Blitz das Fenster passirt hatte, in eine Wohnung eindrang.

Diese Versuche zeigen auch, wie bei einer Trombe, mit hoher elektrischer Spannung, die sich durch Lichteffekte oder am Ende derselben auftretende Feuerkugeln manifestirt, wenn die Trombe die Oberfläche des Meeres trifft, rings umher eine mächtige Garbe zerstäubten Wassers sich erheben und das Wasser manchmal längs dem Nebelkörper der Trombe oder auch im Innern des Dampfkanals selbst emporsteigen kann."

Die ersten Jahres-Resultate der meteorologischen Beobachtungen am Mont Ventoux. Wir entlehnen dem uns eben zugekommenen *Compte Rendu pour l'année 1885, Commiss Météorologique du département de Vaucluse* die erste Jahresreihe der meteorologischen Beobachtungen am Mont Ventoux in der Provence und fügen zur Vergleichung einige correspondirende Resultate der meteorologischen Beobachtungen zu Carpentras bei, welche Station in 101 m Seehöhe circa 17 km SW vom Mont Ventoux liegt. Die Temperatur-Mittel sind aus den täglichen Extremen abgeleitet. Die mittlere Temperatur-Abnahme mit der Höhe gegen Carpentras war im Winter 0.44, Frühling 0.64, Sommer 0.59, Herbst 0.57, Jahr 0.56° pro 100 m. J. H.

Resultate der meteorologischen Beobachtungen am Mont Ventoux 1885.
Seehöhe des Barometers 1900 m. 44° 17' NBr. 5° 16' E. v. Gr.

		Luftdruck Mittel	Luftdruck Schwkg.	Temperatur- Mittel	Temperatur- Max.	Temperatur- Min.	Regen- Menge	Regen- Tage	Schnee- tage	Tage mit Nebel	Temp.-Diff. geg. Carpentras Höhen-Diff. 1800 m	Regenfall in Carpentras
1884	Dec.	602.2	31.9	- 2.8	8.6	- 9.4	154	9	7	5	7.7	41
1885	Jan.	600.9	21.9	- 4.5	4.6	- 17.2	134	6	6	6	6.4	24
	Febr.	604.0	18.4	- 0.8	10.0	- 9.0	166	10	5	9	10.0	26
	März	601.3	11.7	- 0.6	9.8	- 15.6	61	7	5	6	10.0	17
	April	599.1	23.2	- 0.6	12.2	- 12.4	337	14	5	12	12.3	115
	Mai	604.2	23.4	3.6	20.4	- 7.4	141	12	7	9	12.1	33
	Juni	608.3	9.2	10.4	21.2	- 1.6	100	6	0	6	10.2	107
	Juli	610.8	9.3	(13.4)	—	0.8	36	8	0	3	(10.6)	11
	Aug.	607.3	15.2	11.1	27.6	1.6	82	9	0	4	11.0	31
	Sept.	607.8	18.2	5.3	22.4	- 6.4	138	9	2	5	10.3	112
	Oct.	601.6	20.2	0.4	14.6	- 8.0	206	13	5	15	11.0	138
	Nov.	602.6	22.6	0.4	10.6	- 8.2	181	14	5	14	9.3	98
	Jahr	604.2	34.2	2.9	(29.6)	- 17.2	1737	117	47	94	10.1	753

[1]) Vgl. Meteor. Zeitschr. 1884, S. 405, Mittheilung von Prof. L. Weber.

Literaturbericht.

Zeitschriften.

Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte. VII. Jahrgang, 1884. Herausgegeben von der Direktion der Deutschen Seewarte. Hamburg 1886. 4°.

(631) *Siebenter Jahresbericht über die Thätigkeit der Deutschen Seewarte für das Jahr 1884, erstattet von der Direktion.* 48 und VIII S.

Die Einrichtung dieses Berichts ist dieselbe, wie in den früheren Jahrgängen. An Beobachtungen zur See gingen in diesem Jahre ein 346 vollständige Beobachtungs-Journale von Handelsschiffen (6 Beob. täglich), zusammen 1494½ Beobachtungs-Monate repräsentirend, 15 Journale der Kriegs-Marine (93½ Monate) und 214 abgekürzte Journale (176 Monate, mit nur 2 Beobachtungen täglich). Unter den kontribuirenden Handelsschiffen waren 107 Segelschiffe und 34 Dampfer von der Weser, 58 Segler und 45 Dampfer von der Elbe, 16 Schiffe von der Ostsee, 2 von der Ems und 2 unter fremder Flagge. Seiner Masse nach kamen 53 pCt. des Materials von Schiffen, die auf der Weser zu Hause waren, 38 pCt. von solchen aus der Elbe und 7 pCt. von Ostsee-Schiffen. Von den 560 Journalen der Handelsflotte enthielten Beobachtungen aus dam Nordatlant. Ocean fast alle (558), ferner aus dem Südatlant. 231, dem Indischen 91, dem südl. Stillen 72, dem nördl. Stillen 29 und aus den Ostasiat. Gewässern 46 Journale. An der Hand dieser Aufzeichnungen wurden besprochen in den »Eingängen von meteor. Journalen« 137 Ausreisen, 122 Heimreisen, davon nach und von Asien resp. 35 und 30, Afrika 14 und 11, Ostküste von Amerika 42 und 36, Westküste von Amerika 32 und 33, endlich Australien und Südsee-Inseln 14 und 12; ferner 97 Zwischenreisen. Die Anzahl der von der Seewarte an Schiffsführer ausgeliehenen meteorologischen Instrumente belief sich Ende 1884 auf 146 Marine-Barometer, 594 Thermometer, 7 Aräometer. Geprüft wurden in diesem Jahre u. A. 157 Barometer und 1304 Thermometer. Die Ueberhandnahme der Anzahl der eingelieferten ärztlichen Thermometer nöthigte, da es an Kräften zur Bewältigung dieser Arbeit ohne Schaden für die näheren Aufgaben des Instituts fehlte, zur gänzlichen Einstellung der Prüfung von Instrumenten dieser Art. Ferner wurden 155 Sextanten und Oktanten, 53 Kompasse und 174 Kompensations-Magnete, sowie die Deviations-Verhältnisse von 85 Schiffen untersucht. Regelmässige Deviations-Journale wurden ausgegeben und zurückgeliefert 74 an Dampfer und 20 an Segelschiffe. — In der Pflege der Wettertelegraphie fand insofern eine Aenderung statt, als am 1. Juni die direkte Abgabe von täglichen Wetter-Prognosen an Zeitungen aufgehoben wurde. Im übrigen blieb die ausgedehnte Thätigkeit dieser Abtheilung dieselbe, wie sie sowohl in den früheren Jahresberichten, als danach in einer Reihe populärer Darstellungen von verschiedenen Seiten geschildert worden. Aehnliches gilt von dem Chronometer-Prüfungs-Institut.

Im Ferneren giebt der Bericht Aufschluss über die Lehrthätigkeit an der Seewarte, insbesondere den vom April bis September dauernden Lehrkursus für Navigationslehrer, so wie über die literarische Thätigkeit und den wissenschaftlichen Verkehr der Seewarte. Wie bisher stets, so wird auch diesmal ein genaues Verzeichniss aller von der Seewarte im Berichtsjahre ausgegangenen Veröffentlichungen geliefert, ein Verfahren, dessen allgemeine Durchführung auch bei anderen Instituten sehr wünschenswerth wäre.

(632) *G. Neumayer: Die Deutsche Seewarte. I. Beschreibung der Centralstelle in Hamburg.* 33 S., mit 29 Tafeln und mehreren Holzschnitten.

In umfassender Weise sind hier die Einrichtungen der Deutschen Seewarte, wie sie sich in dem 1881 bezogenen neuen Dienstgebäude gestaltet haben, durch Wort und Bild dargestellt, wodurch, im Verein mit den Jahresberichten, ein genauer Einblick in deren vielgestaltige Thätigkeit gewährt wird. 29 schöne, theils in Lichtdruck, theils in Lithographie oder Holzschnitt ausgeführte Tafeln, sowie mehrere Textfiguren bilden die reiche graphische Ausstattung der Schrift. Taf. 1 giebt eine photographische Ansicht des Gebäudes von der Landseite, Taf. 2 einen Situationsplan, 3 und 4 stellen Façaden, 5–8 Grundrisse, 9 einen Durchschnitt des Gebäudes dar, 10 und 11 den Lichthof, 12—15 die im Keller gelegenen Räume für Barometer- und Thermometer-Vergleichungen, Registrir- und Normal-Instrumente nebst Laboratorium, 16 und 17 die 4 Thürme, 18 den Combes'schen Rotations-Apparat im Lichthof, 19 das unterirdische magnetische Observatorium, 23 und 24 den magnetischen Pavillon, 20—22 und 25—29 endlich verschiedene Apparate.

Es ist das erste Mal, dass ein nautisches und meteorologisches Institut in so umfassender Weise dem weiteren wissenschaftlichen Publikum durch Schrift und Bild vorgeführt wird, und dabei ein Institut von so eigenartiger und grossartiger Gestaltung, wie es zu den gleichen Zwecken anderwärts noch nicht besteht. Unter den der Publikation zu Grunde liegenden Gesichtspunkten hebt das Vorwort einen wesentlichen mit den Worten hervor: »Man wurde, indem man auf eine so umfassende Arbeit einging, in erster Linie auch von dem Gedanken geleitet, dass die Errichtung eines Instituts von der Beschaffenheit und den Zielen der Deutschen Seewarte Nachahmung finden, und dass die vorliegende Beschreibung sich hierbei von Nutzen erweisen möge.«

(633) *Die Lehre von den Deviationen der Kompasse, unter Voraussetzung einiger Vorkenntnisse in der Mathematik und Mechanik und mit Benutzung des Neumayer'schen Deviations-Modells erläutert.* 50 S. mit 12 Textfiguren und 1 Tafel.

(634) *Richard Neuhauss, Dr. med.: Meteorologische Untersuchungen auf einer Reise um die Erde, sowie Beobachtungen über Dämmerungs-Erscheinungen und Zodiakallicht.* 18 S.

Auf einer Reise um die Erde, die der Verf. im Jahre 1884, grösstentheils als Schiffsarzt, ausführte, hat derselbe interessante Beobach-

tungen, namentlich auf offenem Meere, angestellt, insbesondere den täglichen Gang des Luftdruckes, der Temperatur und der Luftfeuchtigkeit durch theils stündliche, theils zweistündliche Beobachtungen und ständiges Verfolgen des Thermometers um 12a herum studirt. Die Beobachtungen sind fast vollständig hier abgedruckt. Die tägliche Schwankung des Barometers war besonders gross im Indischen Ocean, wo sie oft 3 mm und mehr betrug. Die tägliche Periode der Temperatur wird bei ihrer Geringfügigkeit leicht durch störende Umstände beeinflusst, und durch die Ortsveränderung des Schiffes zuweilen ganz verdeckt, wie dieses namentlich auf dem Stillen Ocean sich zeigte. Das Schiff fuhr schnell dem Aequator zu und rückte von Stunde zu Stunde demselben um c. 20 km näher; das genügte, um das Maximum in die Abend- und Nachtstunden zu verschieben resp. die Temperatur ununterbrochen ansteigen zu lassen. Aus einer grossen Reihe von Beobachtungen, die frei von Störungen waren, ergab sich, »dass das Temperatur-Maximum auf offenem, tropischem Meere genau mit dem höchsten Sonnenstande zusammenfällt. Ausnahmen hiervon werden stets durch besondere Umstände bedingt.« Am grössten war die tägliche Temperatur-Schwankung, soweit die Seereise reichte, im Suez-Kanal, dem Wüstencharakter des Klimas entsprechend, nämlich 13°, während sie im Mittelmeer nie mehr als 3.4° und im Rothen Meere zwischen 0.6° und 5.3° betrug.

Die relative Feuchtigkeit schwankte auf der Reise durch's Mittelmeer im März 1884 zwischen 67 pCt. und 89 pCt., sank aber im Suez-Kanal um die wärmste Tageszeit auf 20 pCt. und hob sich Nachts wieder auf 87 pCt.; bemerkenswerth gross blieb sie im tropischen Theile des Rothen Meeres: um Mittagszeit (im April), bei wolkenlosem schönem Wetter, zwischen 67 pCt. und 77 pCt., des Nachts bis zu 88 pCt.; die Temperatur bewegte sich dabei zwischen 22 und 28°.

Die Dauer der astronomischen Dämmerung betrug im April 1884 im tropischen Theile des Indischen Oceans an 4 klaren Abenden 1 Stunde und 5 bis 15 Min., an 2 klaren Morgen 1 Stunde und 10 bis 25 Min, als etwa gleich.

Das Zodiakal-Licht zeigte sich bei der Fahrt durch den Indischen Ocean an jedem klaren Morgen ohne Mond in einer Helligkeit, welche die Milchstrasse weit überstrahlte. »2½ Stunde vor Sonnenaufgang war wenig wahrzunehmen, dann aber stieg das Licht schnell höher und erreichte seinen Glanzpunkt beim Erscheinen der ersten Dämmerung, wo die Basis der Pyramide eine Breite von 30° bis 35° hatte, und die Spitze 60° über dem Horizont stand.« Das erste Dämmerungslicht that der Erscheinung auffallend wenig Abbruch. Gegenschein oder Lichtbrücke waren nie zu sehen. Abends konnte das Licht erst mehrere Monate später, auf den Hawaii-Inseln, jedoch weit weniger glänzend, beobachtet werden. W. K.

American Meteorological Journal. A monthly Review of Meteorology, Medical Climatology and Geography. Vol. III No. 3—6, June—August 1886.

(635) *The Relation of Meteorology to Disease.* S. 54.

F. R. Campbell zeigt, dass in Buffalo die Sterblichkeit um so grösser wird, je grösser das Jahresmittel der Temperatur ist, und die Kindersterblichkeit um 1‰ für je 1° F. zunimmt, sobald das Jahresmittel 45° (= 7.2° C.) überschreitet. Die Sterblichkeit der Personen über 60 Jahr nimmt in Jahren mit hoher relativer Feuchtigkeit ab und umgekehrt. Das Ozon wirkt derart, dass die akuten Krankheiten der Athmungsorgane ihr Maximum bei hohem Ozongehalt der Luft erreichen, hingegen die Erkrankungen der Verdauungsorgane ihr Minimum (siehe unten No. 644).

(636) *The English Weather Service.* S. 61.

Schilderung der Thätigkeit und des Budgets des englischen meteorologischen Bureaus.

(637) *Special Bulletin for April 1886.* S. 63 bis 65.

Behandelt vor allem den excessiven Regenfall in den pacifischen Staaten.

(638) *Edmund B. Weston: Rain-Gage Investigations.* S. 66—69.

Verf. untersuchte den Einfluss der Höhe des Regenmessers über dem Boden auf das Quantum des gemessenen Niederschlages. Von zwei Regenmessern des U. S. Signal Service ergab während 4 Monaten derjenige am Boden (0.7 feet hoch) 10.5 pCt. mehr Regen als der in 21.3 feet Höhe über dem Boden aufgestellte, ebenso während 40 Sommermonaten ein Regenmesser von Draper am Boden 9 pCt. mehr als ein gleicher in 14 feet Höhe und ein Schaleauregenmesser während 2½ Monaten am Boden (0.25 feet hoch) 6.7 pCt. mehr als ein solcher in 3.25 feet Höhe. Diese Differenzen führt der Verf. nicht sowohl auf die Windstärke, als vielmehr auf die verschiedene Beständigkeit des Windes zurück. Bei gleicher, vom Anemometer gemessener mittlerer Windstärke beeinflusst ein beständiger Wind den hoch aufgestellten Regenmesser weit weniger, als ein unbeständiger, welcher die Regenmenge im oberen Regenmesser erheblich vermindert.

Ein Vergleich des Regenmessers des U. S. Signal Service mit dem von der New England Society eingeführten ergab während eines Sommers an 2 Stationen eine Differenz von 10 und 15 pCt. zu Gunsten des Instrumentes des Signal Service. Verf. glaubt die Ursache hierfür in der Verschiedenheit des Randes der Apparate, sowie in einer ungenügenden, weil unkontrollirbaren, Genauigkeit der Messgläser des Signal Service sehen zu müssen.

(639) *W. M. Davis: Foreign Studies on Thunder-Storms.* S. 69—79.

Siehe oben S. 326 No. 396.

Verf. referirt über die Gewitterstudien in Norwegen (Mohn) und Grossbritannien (Buchan, Scott), über die Untersuchung des »Eurydice Squall« (Ley), die Stürme im Persischen Golf (Clark), und die Gewitter (pamperos) in Uruguay (Christison).

(640) *M. W. Harrington: Peking Dust-Storms.* S. 79.

Die ungeheuren Staubmassen der Staubstürme, welche Peking in der trockenen Jahreszeit (Winter) 6—7 mal im Jahr während mehrerer Tage heimsuchen und sich mehrfach bis Shanghai bemerkbar machen, alles in einen dicken Staubmantel hüllend, entstammen den mongolischen Wüsten im W und NW. Sie treten daher auch ausschliesslich bei W- und NW-Winden auf und sind an besondere Vertheilung des Luft-

druckes geknüpft. Sie treten u. A. dann auf, wenn von Westen her ein Gebiet hohen Druckes naht, wie es z. B. im Januar 1878 der Verf. beobachten konnte. Der Himmel ist wolkenlos, doch verdunkelt der Staub die Sonne. Die ausserordentliche Bedeutung der Staubstürme für die geologische Geschichte der Wüsten, die v. Richthofen erkannte, ist gerade für Peking nachgewiesen, dessen Boden, wie Grabungen zeigen, fortwährend durch Staub, ohne jede Beimengung von natürlichen Steinen, erhöht worden ist. Man findet im Staub Ziegel 20 und mehr Fuss unter der Oberfläche.

(641) *H. Allen Hazen: Thermometer Exposure.* S. 82—92.

Der Verf. greift die Abhandlung von Wild an. Ein vollständiger Auszug wurde vom Verf. selbst in dieser Zeitschrift veröffentlicht. Siehe oben S. 352—355, ferner S. 325 No. 390 und S. 375 No. 459.

(642) *Desmond Fitzgerald: Anchor Ice.* S. 92.

(643) *H. Helm Clayton: Visibility of Bishop's Ring.* S. 94.

Entgegen der von Stone (siehe S. 326 No. 397 geäusserten Ansicht fand der Verf. bei Beobachtungen am Blue Hill Observatorium, dass die Deutlichkeit des Bishop'schen Ringes genau in gleichem Sinn sich änderte wie die Sichtbarkeit ferner Berge.

(644) *Ozone and Pneumonia.* S. 102.

Draper sucht aus 8jährigen Beobachtungen nachzuweisen, dass die Aenderung des mittleren Ozongehaltes der Luft parallel der Aenderung der Häufigkeit der Todesfälle in Folge von Lungenentzündung verlaufe.

(645) *W. M. D(avis): Weather Prediction in New Zealand.* S. 103—105.

(646) *Observations of Thunderstorms.* S. 105 bis 106.

Rundschreiben der New England Met. Soc. und des U. S. Signal Service, betreffend ein gemeinsames Vorgehen bei Gewitterbeobachtungen, in welchem freiwillige Beobachter für Gewitterstationen dreier Ordnungen geworben werden. Ausser der Anleitung zur Beobachtung der gewöhnlichen Gewitterphänomene nebst begleitenden Erscheinungen ist die Einführung von Termin-Tagen hervorzuheben, an welchen auch bei Abwesenheit von Gewittern in regelmässigen Zwischenräumen Beobachtungen sämmtlicher meteorologischer Elemente, für welche die betreffende Station eingerichtet ist, von 12^h a. m. bis 6^h p. m. angestellt werden sollen. Diese Termin-Tage werden $1^1/_2$—2 Tage vorher vom Signal Service in den Tageblättern bekannt gemacht und sind Tage, an denen Gewitter erwartet werden.

(647) *Increase of Thunder and Hail Storms in Europe.* S. 106—108.

Nach den Arbeiten von Bruhn auf Grund der Akten der Lübecker Feuerversicherungsgesellschaft (1827—1885) und von v. Bezold.

(648) *W. M. D(avis): Derivation of the Term „Trade-Wind".* S. 111.

Der Ausdruck soll nicht von *trade* = Handel kommen, sondern von der ältern Bedeutung dieses Wortes, abstammend von *tredan* gleich treten, d. h. stetig fortschreiten.

(649) *C. A. Lounsberry: The Blizzard.* S. 112—115.

Beschreibung mehrerer dieser furchtbaren Schneestürme der Prairien.

(650) *The Colorado Meteorological Service.* S. 115—116.

Ein Witterungsdienst ist von der neu gegründeten Col. Met. Soc. unter der Leitung von Prof. F. H. Loud eingerichtet worden.

(651) *W. M. Davis: Cyclones, Anti-Cyclones and Pericyclones.* S. 117—118.

Bekanntlich hat 1863 Fr. Galton die Wirbel um Centra höheren Luftdrucks als „Anticyklonen" den Cyklonen gleichberechtigt gegenübergestellt; später suchte Ferrel zu zeigen, dass Gebiete hohen Luftdruckes mit absteigenden Luftströmen nicht als selbstständige Gebilde existiren können, da die beim Ausströmen entstehende Centrifugal-Beschleunigung nothwendig den hohen Druck im Centrum überwinden und hier daher eine Depression entstehen müsse, die von einem ringförmigen Gebiete hohen Luftdrucks umgeben ist, entsprechend der Luftdruck-Vertheilung auf den beiden Hemisphären. Davis schlägt nun vor, diese ringförmigen Gebiete hohen Druckes Pericyklonen zu nennen und den Namen Anticyklonen in dem Sinn von Galton für mehr oder weniger kreisförmige Gebiete hohen Druckes mit absteigender und an der Erdoberfläche ausströmender Luft zu reserviren.

(652) *H. B. Gibson: Water-Spouts on the Gulf Stream in Winter.* S. 119—127.

Verf. knüpft an den Ausspruch von Ferrel und Defrane an, dass die Bildung von Wasserhosen ausschliesslich bei labilem Gleichgewicht der Luft, d. h. sehr rascher vertikaler Temperaturabnahme vorkommen kann, mithin Wasserhosen meist oder immer im Sommer und bei Tage auftreten werden.

Aus einer statistischen Verarbeitung von 245 Wasserhosen, die an der Ostküste Nord-Amerikas von 1884—1886 beobachtet wurden, zieht der Verf. nachfolgende Schlüsse:

„Etwa 30 pCt. aller auf dem Golfstrom oder in dessen Nähe beobachteter Wasserhosen entfallen auf die kalten Monate; sie treten während dieser Zeit in der Regel im SW-Quadranten der Cyklonen auf, welcher dann als Gebiet der Kältewelle charakterisirt ist; in der warmen Jahreszeit hingegen bevorzugen sie den SE-Quadrant, welcher ja auch auf dem Festlande durch Tornados und Gewitterstürme ausgezeichnet ist. Während des Sommers treten Wasserhosen mit Vorliebe bei schwachen südlichen Winden auf, in der kalten Jahreszeit hingegen während starker NW-Winde. Die Lufttemperatur ist in den kalten Monaten in der Nachbarschaft meist abnorm tief. Im Winter sind Nordwestwinde und weit nach Süden hinabreichende Kältegebiete in der Regel von Wasserhosen begleitet, so dass ein ursächlicher Zusammenhang zwischen beiden zu existiren scheint."

Die Häufigkeit der Wasserhosen der kalten Jahreszeit, welche anderen Meerestheilen gänzlich fehlen, gerade auf dem Golfstrom erklärt sich aus der hohen Temperatur seines Wassers, welche sich den aller untersten Luftschichten mittheilt, und daher hier eine sehr rasche vertikale Temperaturabnahme erzeugt. Der Temperaturgegensatz ist naturgemäss am stärksten im kalten Quadranten der Depressionen.

(653) *S. Bishop: The Origin of the Red Glows.* S. 127—136 und 193—196.

Verf. schildert in der vorliegenden Abhandlung, welcher in der von Mr. Warner ausgeschriebenen Konkurrenz der 3. Preis zuerkannt wurde, die optischen Erscheinungen der Jahre 1883/84 und weist ihren Zusammenhang mit dem Ausbruch des Krakatoa nach, indem er Schritt für Schritt die allmähliche Ausbreitung derselben auf der Erde verfolgt, ähnlich wie es Kiessling that (siehe S. 329 No. 417), dem freilich ein ausserordentlich viel reicheres Beobachtungsmaterial zu Gebote stand.

Bishop nimmt die Höhe der Wolke, welche die optischen Erscheinungen veranlasste, zu 55 bis 75 km an und erklärt deren rapide Bewegung am Aequator von Ost nach West für völlig unabhängig von Luftströmungen und durch einen einmaligen Impuls veranlasst, der die Dämpfe »über die Oberfläche der Atmosphäre hinaus und auf dieselbe geschleudert habe«, wo sie, mit geringerer Rotationsgeschwindigkeit begabt, hinter der sich unter ihnen drehenden Erde zurückgeblieben seien. Die weit langsamere Ausbreitung der Dämpfe nach Norden und Osten hingegen könnte wohl unter Mitwirkung von Luftströmungen geschehen sein.

Verf. hält das von Verbeek gleich dem Volum der gefallenen Asche, d. h. zu 18 km^3 geschätzte Volum (?) Dämpfe und Staub für genügend, um die optischen Erscheinungen hervorzurufen, da die Gase in so bedeutender Höhe sich zu einer Schicht von vielen Meilen Mächtigkeit ausdehnen müssten, wenn sie auch auf der Erdoberfläche eine nur $^1/_{700}$ Zoll dicke Haut bilden würden.

Die Höhe, bis zu welcher Eruptionsprodukte überhaupt emporgeschleudert wurden, schätzt der Verf. nach der Ausbreitung des Aschenregens auf 100 miles, und weit bedeutender als die Höhe der Atmosphäre (?).

Aus den Barometerschwankungen schliesst derselbe, dass die obersten Schichten der Atmosphäre mit einer Amplitude von 10—20 miles und einer Schwingungsdauer von 15^m auf und ab schwankten.

(654) *Leonard Waldo: Report on the Exhibit of metallic Thermometers made by the Standard Thermometer Company.* S. 137—141.

(655) *M. Meinhardt: Weather Rules in Germany (Bauernregeln).* S. 142—144.

Verf. glaubt deutsche Bauernregeln der einfältigsten Art, nach denen aus dem Wetter eines Tages auf das Wetter zukünftiger, weit entfernt liegender Tage oder Monate geschlossen wird, mit Beobachtungen belegen zu können.

(656) *Jowa Squalls.* S. 166—168.

Nach der Abhandlung von Hinrichs in »Press Bulletin No. 97« des Jowa Weather Service für den Juni 1881.

Die »squalls« treten als Gewitterstürme mit breiter Frontentwickelung auf, ziehen mit einer Geschwindigkeit von 20—50 miles per Stunde und sind durch ein mehr oder weniger weit ausgedehntes Zerstörungsgebiet den Tornados mit ihren ganz lokalen Wirkungen gegenüber charakterisirt. Ihr Vorübergang währt wenige Minuten, während das Phänomen als solches oft mehrere Stunden lang, in der Regel südostwärts ziehend, sich erhält.

(657) *Storm of February 26, 1886.* S. 168.

Enthält für Portland die Barometer-, Wind- und Temperatur-Registrirungen während des Eissturmes (siehe oben S. 327 No. 406).

(658) *On Vertical Currents in Cyclones.* S. 170 bis 186.

Uebersetzt nach Dechevrens.

(659) *H. Helm Clayton: On the Method of Cloud Formation in Cyclones.* S. 186—190.

Verf. weist darauf hin, dass am Gehänge des Mt. Washington die vertikale Temperaturabnahme eine sehr rasche ist, so bald der Mt. Washington in der südlichen Hälfte einer Cyklone sich befindet, hingegen eine sehr langsame und selbst negative, sobald der Berg in der nördlichen Hälfte gelegen ist. Er glaubt dieses dadurch erklären zu müssen, dass die gegen das Centrum der Cyklone gezogene Luft in krummer Bahn aufsteigt, so dass endlich die von Süden stammende warme Luft in einer gewissen Höhe über der Erde auf die Nordseite der Cyklone gelangt und hier über der kalten von Osten stammenden Luft an der Erdoberfläche lagert, andererseits die letztere wiederum im südlichen Theil der Cyklone in der Höhe über der warmen Luft der Erdoberfläche sich findet. Vgl. hierüber auch Hann (Oesterr. Zeitschrift IX 1874 S. 341), Köppen (ebenda. XIV 1879 S. 462) u. Hildebrandsson (Met. Zeitschrift 1884 S. 115). Von dieser Art der Aufwärtsbewegung der Luft ausgehend erörtert der Verf. die Gelegenheit zu vertikaler Luftbewegung und zu Wolkenbildung in verschiedenen Theilen der Cyklone und kommt zu Resultaten, wie sie von Hann und Köppen (a. a. O.) bereits früher entwickelt worden sind.

(660) *S. P. Langley: On Wave-Lengths hitherto unrecognized.* S. 190—193.

Uebersetzt aus den Comptes Rendus vom 18. Jan. 1886. E. B.

Separatabdrücke.

(661) **R. Spitaler: Die Wärmevertheilung auf der Erdoberfläche.** Denkschriften der Kaiserl. Akademie in Wien. Band LI. (Separatabdruck, ausgegeben 1885.)

Da seit Dove in Folge der vielen neuen Beobachtungsresultate neue Isothermenkarten Bedürfniss geworden und diesem Bedürfnisse zum Theil durch die neuen Isothermenkarten des Jahres, Januar und Juli (Erdkarten und Specialkarten für Europa und Nord-Amerika) von Hann in der neuen Ausgabe von Berghaus' Phys. Atlas abgeholfen war, galt es die Berechnung der mittleren Temperatur der Parallelkreise auf Grund dieser Karten neu zu machen, sowie weitere Berechnungen der Wärmeabnahme mit der Breite, der mittleren Temperatur der Erdhälften und der ganzen Erde nach den neuen Karten anzustellen. Dieser mühevollen, aber verdienstlichen Arbeit hat sich Spitaler auf Anregung von Prof. Hann unterzogen, welch' letzterer dem Autor vor dem Erscheinen der Karten die Correcturblätter derselben zur Verfügung stellte.

Zunächst hat Spitaler aus den Isothermenkarten von Hann, für das Russische Reich aus denen von Wild, die mittlere Jahrestemperatur für jeden 10. Breitengrad von 5 zu 5 Längengraden bestimmt und für die dazwischenliegenden Breitengrade (von 10 zu 10 Längengraden)

graphisch interpolirt. Das gleiche geschah für die mittlere Temperatur des heissesten und kältesten Monats. Das Resultat dieser Bestimmungen ist in drei Tabellen hinterlegt, welche in einer der Abhandlung beigelegten Tafel enthalten sind. Es wird demnächst an anderer Stelle unsere Zeitschrift diese drei Tabellen zum Abdruck bringen, damit sie allen Meteorologen leicht zugänglich seien.

Ganz nach dem Vorgange Dove's berechnete sich Spitaler die »normale« Temperatur der Parallelkreise, indem er für jeden 10. Breitengrad aus den 72 erhaltenen Werthen, für jeden (zwischenliegenden) 5. Parallelkreis aus den 36 erhaltenen Werthen das Mittel nahm. Er fand folgende normale Temperaturen der Parallelkreise:

Breite	Jahr		Januar		Juli	
	N	*S*	*N*	*S*	*N*	*S*
0	25.9	25 9	26.2	26.2	25.5	25.5
5	26.1	25.5	26.2	26.1	26.1	24.9
10	26 4	25.0	25.7	25.9	26.7	24.0
15	26.3	24.2	23.9	25.7	27.9	22.6
20	25.6	22.7	21.7	25.5	28.1	20.5
25	23.7	20.9	18.4	24.7	28.0	18.1
30	20.8	18.5	13.9	22.6	27.4	15.3
35	17.1	15.2	8.8	19.3	25.8	12.4
40	14.0	11.8	3.9	16.1	23.8	9.7
45	9.6	8.9	-2.3	12.5	20.8	6.7
50	5.6	5.9	-7.2	8.1	18.1	3.2
55	2.3	3.2	-10.9	4.6	15.7	-0.6
60	-0.8	0.2	-16.0	.	14.1	.
65	-4.3	.	-22.5	.	12.2	.
70	-9 9	-4.9	-25.5	.	7.3	.
75	-13.3	.	-29.1	.	4.0	.
80	-16.5	-8.4	-32.0	.	2.6	.
90	-20.0	-9 3	-36.0	.	2.0	.

Die Zahlen Dove's weichen nur wenig von denen Spitaler's ab. Man kann daraus folgern, »dass wir die normale Temperatur der einzelnen Breitengrade schon ziemlich genau kennen«.

Aus obigen Tabellen erhellt:

1. »Dass vom Aequator bis zum 45. Parallel die nördliche Hemisphäre wärmer ist als die südliche«; am grössten ist der Ueberschuss am 20. und 25. Parallel. »Jenseits des 45. Parallels kehren sich die Verhältnisse um«, sie erreichen bei Zugrundelegung der von Hann abgeleiteten Temperaturen für die höchsten Breiten sogar nahe 10° Ueberschuss über die entsprechenden nördlichen Parallele.

2. »Der wärmste Parallel ist nicht der Aequator, sondern der von 10° N.Br.«; selbst im Winter der nördlichen Hemisphäre fällt er noch etwas nördlich vom Aequator.

3. Die Wärmeabnahme vom Aequator gegen die Pole ist auf beiden Hemisphären sehr ungleich schnell. Das erste Maximum der Abnahme tritt auf der nördl. Hemisphäre zwischen 40 und 50 Grad ein, auf der südlichen zwischen 35 und 40 Grad; das Hauptmaximum der Wärmeabnahme tritt auf beiden Hemisphären zwischen 65 und 70 Grad ein.

4. Die nördliche Halbkugel hat ganz ungleich grössere Wärmeschwankungen als die südliche, wie man leicht erkennt, wenn man die Differenzen für den wärmsten und kältesten Monat für alle Parallele beider Hemisphären bildet.

5. Das Mittel aus der Januar- und Juli-Temperatur giebt schon nahe das Jahresmittel für die Parallele.

Spitaler versucht dann eine Formel aufzustellen, welche die normalen Temperaturen der Parallele möglichst genau wiedergiebt und bleibt schliesslich bei folgender stehen:

$$T_\varphi = A + B\cos\varphi + C\cos 2\varphi + Dn\cos 2\varphi,$$

worin n im vierten Gliede eine Verhältnisszahl ist, welche angiebt, wie viele Theile des fraglichen Parallels mit Land bedeckt sind.

Für die normale Jahrestemperatur der Parallele bestimmt sodann Spitaler die Constanten unter Berücksichtigung einiger Anomalien und giebt endgiltig die Formel mit folgenden Constanten:

$$T_\varphi = -2.43 + 17.61\cos\varphi + 7.05\cos 2\varphi + 19.29\, n\cos 2\varphi.$$

Setzt man einmal $n = 0$ und dann $n = 1$, so kann man mit dieser Formel die Wärmeverhältnisse einer reinen Wasser- und einer reinen Land-Hemisphäre ermitteln. Aus den berechneten normalen Jahrestemperaturen für die eine oder die andere ersieht man, dass die Wärmeabnahme vom Aequator gegen die Pole auf der Land-Hemisphäre eine ungleich raschere ist als auf der Wasser-Hemisphäre; der Unterschied Aequator-Pol ist auf der Wasser-Hemisphäre 29.6°, auf der Land-Hemisphäre 74.7°.

Spitaler berechnet nun die mittlere Temperatur einer reinen Wasser-Hemisphäre und einer reinen Land-Hemisphäre und findet für erstere 13.8°, für letztere 20.2°.

Er bemerkt sofort, dass es unrichtig wäre, aus diesen Zahlen zu schliessen, dass die südliche Hemisphäre, welche gewöhnlich als Wasser-Hemisphäre betrachtet wird, kälter sei als die nördliche; auch muss nicht gerade zwischen den obigen Werthen die mittlere Temperatur der ganzen Erde liegen. Die extremen Fälle wären nämlich: von 0° bis 45° Land, von 45° bis 90° Wasser, und von 0° bis 45° Wasser und von 45° bis 90° Land. Nennen wir die erstere eine Land-Wasser-Hemisphäre, die letztere Wasser-Land-Hemisphäre, so würden die Temperaturunterschiede Aequator-Pol sein: für die Land-Wasserhemisphäre 51° (Aequator 41.5, Pol — 9.5)
für die Wasser-Landhemisphäre 51° (Aequator 22.2, Pol — 28.8)
und die mittleren Temperaturen für die
Land-Wasserhemisphäre 22.8
Wasser-Landhemisphäre 11.1
Das sind die Extreme, zwischen welchen die mittlere Temperatur der Erde liegen muss.

Die wirklichen mittleren Temperaturen für die einzelnen Hemisphären und die ganze Erde, so wie sie aus der thatsächlichen Vertheilung von Land und Wasser sich ergeben, findet Spitaler:

Nördliche Hemisphäre 14.7
Südliche Hemisphäre 14.2

Diese Werthe gelten nur für die Annahme, dass auf der nördlichen Hemisphäre von 75° aufwärts alles mit Land oder Eis bedeckt ist und ebenso auf der südlichen Halbkugel von 65°. Wäre aber in diesen Breiten alles von eisfreiem Wasser eingenommen, so würde die mittlere Temperatur der
Nördlichen Hemisphäre 15.3
Südlichen Hemisphäre 15.7

Spitaler meint nun, dass man hiernach die mittlere Jahres-Temperatur beider Hemisphären gleich und zwar zu circa 15° annehmen müsse.

Natürlich verhält es sich für die extremen Monate anders. Hierfür findet Spitaler:

	Jan.	Juli
Nördliche Hemisphäre	7.97	22.54
Südliche Hemisphäre	17.54	12.35
Erde	12.8	17.4

Hiermit ist auch von Spitaler aus den vervollkommneten neuen Daten bestätigt, was Dove so sehr hervorhob, dass es für die ganze Erde einen Winter gebe, welcher mit dem der nördlichen Hemisphäre zusammenfällt und einen Sommer, der ebenfalls mit dem der nördlichen Hemisphäre zusammenfällt.

Spitaler berechnet noch den Temperaturunterschied zwischen Ost und West, was uns, ebenso wie die Bemerkungen im Anhange über Anwendung dieser Resultate zu Erklärungsversuchen des Erdmagnetismus, weniger wichtig scheint. Dr. J. M. Pernter.

(662) **D. Wierzbicki: Hagel in Galizien 1867—1884.** Separatabdruck aus der (polnischen) Zeitschrift „Kosmos", Lemberg 1886.

Die Angaben über Hagelschäden sind theils auf Grund der bei den politischen Behörden einlaufenden Anzeigen, theils aus den Daten der Krakauer Versicherungsgesellschaft gesammelt; sehr spärliches und unzureichendes Material ist für 1873 und 1875 vorgelegen.

Die Zahl der Hageltage in 18 Jahren beträgt 658; der jährliche Durchschnitt 36.6, mit Weglassung der Jahre 1873 und 75 jedoch 39.5. Die grösste Zahl der Hageltage (54) fällt auf 1872. Die durchschnittliche Zahl der an einem Hageltag beschädigten Ortsgemeinden beträgt 11.8; die letzten sechs Jahre aber geben die beträchtlich grössere Zahl 14.5.

31.8 pCt. der Hageltage entfallen auf den Monat Juni und etwas weniger, 31.3 pCt., auf Juli.

Der erste Hagelschlag fällt fast immer in den Mai (nur zwei Hageltage sind im April verzeichnet). Der September ist oft, Oktober fast immer (mit einer einzigen Ausnahme) hagelfrei.

Das Intervall zwischen dem ersten und letzten Hageltag beträgt im Mittel 116 Tage.

Der östliche Theil Galiziens ist von Hagel viel stärker heimgesucht als der Westen; in vier Bezirken, Brzesany, Tarnopol, Zbarz, Zloczow, haben durchschnittlich je 18 Gemeinden im Jahre Hagelschäden aufzuweisen.

Die Angaben über die intensivsten Hagelschläge sind in einer Tabelle am Schluss der Abhandlung zusammengestellt. J. M. P.

(663) **A. Nodon: Hygromètre à gélatine.** (Compt. rend. t. CII. 15. Juin 1886, p. 1371. La Nature 14. année 7 Août 1886, p. 157. Journal de Physique t. V. Octobre 1886, p. 461.)

Nodon studirte die hygroscopischen Eigenschaften der Gelatine und fand, dass dieselben allen Anforderungen zur Construction eines Hygrometers nach Art der Haarhygrometer entsprechen. Bei der Construction selbst wählte er die Form der spiralförmigen Metallthermometer. Auf starkes Papier, dass er innen mit nichthygroscopischem Lack bestrich, trug er das Gelatine auf, dem er ein wenig Salicylsäure beisetzte, wodurch es völlig haltbar wird. Das ganze wird gerollt und spielt nun so, ähnlich wie die Metallthermometer. Bei steigender Feuchtigkeit rollt es sich, in Folge der Ausdehnung des Gelatines, nach innen, bei abnehmender Feuchtigkeit aber rollt es sich auf, d. h. nach aussen. Es ist leicht zu erkennen, dass es keiner Schwierigkeit unterliegt, solche Gelatine-Rollen selbstregistrirend einzurichten. Docretet hat sie auch in der äusseren Form der Aneroide, mit Zifferblatt und Zeiger, konstruirt.

Die absolute Proportionalität der Anzeigen des Instrumentes mit den hygrometrischen Veränderungen in der Atmosphäre, sowie seine grosse Terribilität sind so schätzenswerthe Vorzüge des neuen Hygrometers, dass es gewiss bald alle verdrängt haben würde, könnte es auch alle im Freien in warmen Gegenden auftretenden Temperaturen ertragen. Der Erfinder kann aber leider nur versichern, dass es zwischen 10° und 35° C. von der Temperatur nicht beeinflusst wird — von den Graden unter 0° ist gar nicht die Rede. Diese Beschränkung macht das Instrument für die Meteorologie natürlich fast oder ganz werthlos.

Dr. J. M. Pernter.

Bücher.

(664) **W. Zenker: Meteorologischer Kalender.** I. Jahrgang. 1887. Berlin, A. Asher & Co., XII, 216 und 132 S. kl. 8°. Preis in weichem Leineneinband ℳ 3.—.

Nächst der Astronomie ist gewiss die Meteorologie diejenige Wissenschaft, welche mit dem Laufe der Jahreszeiten am meisten zu thun hat und für welche also ein Hilfsbuch in Gestalt eines Kalenders am meisten angezeigt erscheint. Wenn trotzdem Ingenieure, Geodäten u. s. w. viel früher zu einem Special-Kalender gelangt sind, so liegt die Ursache in der viel stärkeren Kopfzahl dieser Berufskreise, die auch bei relativ beschränkter Theilnahme einen genügenden Absatz eher sicherte. Das vorliegende Unternehmen ist ein Versuch, welcher von allen Freunden der Meteorologie unterstützt zu werden verdient: ist dasselbe, wie zu hoffen, lebensfähig, so wird sich die beste Form im Laufe der Jahre aus der Erfahrung herausarbeiten. Die Gliederung aber dürfte im Wesentlichen die jetzt gewählte bleiben.

Nach einigen Vorbemerkungen folgt eine kurze »Jahrestafel« für 1887 und darauf das Diarium, welches für jeden Tag, neben den gewöhnlichen Kalenderangaben, Raum für die Eintragung meteorologischer Beobachtungen enthält, so dass es als bequemes Formularbuch sowohl für private Beobachter, als auch für diejenigen Beobachter staatlicher Stationen dienen kann, welche aus privatem Interesse für den Gegenstand ihre Aufzeichnungen auch für sich aufbewahren möchten. Jede Woche nimmt 4 Seiten ein. Wie diese Aufzeichnungen zu machen sind, darüber findet derjenige, welcher nicht schon von einem meteorologischen Institut mit Instruktion versehen ist, im folgenden Text kurze Anweisung; ebenso sind die nöthigen Tabellen zur Ausführung der gewöhnlichen Reduktionen beigefügt, so dass alles Erforderliche in bequemster Weise beisammen und bei der Hand ist, da das Ganze zum Tragen in der Tasche eingerichtet ist. Es wird sich übrigens in der Regel empfehlen, in dieses Buch die an den Instrumenten abgelesenen Werthe selbst

einzuschreiben, und nicht erst die reducirten, so dass neben dem Barometerstand auch die Temperatur des Quecksilbers Platz zu finden hätte. Der Rest des Büchleins ist einer Reihe gutgeschriebener gemeinverständlicher Aufsätze gewidmet: über Meteore und Sternschnuppen, über die met. Station an der k. landwirthschaftlichen Hochschule zu Berlin, über ältere und neuere Meteorologie, über die ausübende Meteorologie im Deutschen Reiche, über die Orkane von Aden und von Crossen (mit Karte), die Bestimmung der Wolkenhöhen (mit drei Tafeln) und die Vertheilung des Niederschlages in Deutschland und Osterreich-Ungarn (mit Karte); letztere Karte ist eine bedeutende Leistung, welche auf den neuesten Arbeiten von Töpfer, v. Sonklar, Schenzl und Hellmann fusst und in dieser Zusammenfassung neu ist. Bei der Wichtigkeit gerade des Regenfalls für den Landbau wird diese Karte beitragen, dem Kalender nicht nur unter den Fachmeteorologen, sondern auch unter den Landwirthen Freunde zu erwerben. Einige kleinere Artikel, „wie man in Ostindien Eis erzeugt", „die Witterung des Jahres 1886 in Nordamerika", „ein Sommer in Dakota", „die Rauhreifbildung im Winter auf dem Brocken", und „über Blitzableiter", nebst einigen Seiten Anzeigen beschliessen das geschickt gearbeitete und gut ausgestattete Werk, dem wir im Interesse der Sache recht grosse Verbreitung, insbesondere auch unter den Mitgliedern unserer beiden Gesellschaften, wünschen. W. K.

(665) Bericht über die Ergebnisse der Beobachtungen an den Regenstationen der kaiserlichen livländischen gemeinnützigen und ökonomischen Societät für das Jahr 1885. Dorpat, Laakmann 1886. 13 S. 4°.

Seit dem 1. Januar 1885 werden an zahlreichen (gegenwärtig 136) Stationen Livlands auf Veranlassung der livländischen ökonomischen Societät Regenbeobachtungen und gleichzeitig an 125 Stationen auch einmalige (8^h a. m.) Temperaturbeobachtungen angestellten, deren Resultate in Monatsmitteln für das Jahr 1885 nunmehr vom Direktor des Dorpater met. Observatoriums Prof. Dr. Weihrauch der Oeffentlichkeit übergeben werden. Die völlige Gleichartigkeit der Ausrüstung der einzelnen freiwilligen Stationen würde für eine entsprechende Vergleichbarkeit der gewonnenen Beobachtungen unter einander bürgen, wenn zugleich die Aufstellung der Instrumente auf Veranlassung der Societät kontrollirt wäre, was jedoch dem Vernehmen nach nicht der Fall ist, obwohl eine Kontrolle vor allem der Thermometeraufstellung von sachkundiger Seite wohl als unbedingtes Erforderniss angesehen werden muss.

Prof. Weihrauch hat durch Bildung von Gruppen nahegelegener Stationen, indem er die Meridiane 2° 40', 4° 0', 5° 0' und 6° 30' E von Pulkowa, sowie die Parallele 57° 50', 58° 20' und 58° 51' NBr. als Grenzen annahm, vermochte eine Gesetzmässigkeit in der Vertheilung der Niederschläge im Jahre 1885 zu finden und sowohl ihre Abnahme von Süden nach Norden als auch von Westen nach Osten nachzuweisen; hiernach ist der Südwesten Livlands der regenreichste Theil des Landes (812 mm), der Nordosten der regenärmste (627 mm) gewesen. Eine gleiche Gesetzmässigkeit lässt hingegen die Regenhäufigkeit nicht erkennen, wie denn auch eine Diskussion der aus den Temperaturbeobachtungen gewonnenen Zahlenreihen noch als verfrüht erscheint.

Da die Beobachtungen weiter fortgesetzt werden sollen, so steht zu hoffen, dass mit der Zeit sich ein werthvolles klimatologisches Material ansammeln wird, welches besonders für die Frage der Veränderung der Regenverhältnisse im Flachland beim Vorschreiten von der Meeresküste weg gegen das Innere des Kontinentes hin von Bedeutung sein dürfte.

Wünschenswerth würde vielleicht sein, wenn in Zukunft der 8^h Beobachtung der Temperatur auch eine 2^h Beobachtung hinzugefügt würde entsprechend den Terminen, welche an den deutschen forstlich-meteorologischen Stationen eingehalten werden. E. B.

(666) H. F. Blanford F. R.-S.: Meteorological Observations recorded at six Stations in India in the Year 1885, corrected and reduced. Calcutta 1886, 191 Seiten.

In einer Einleitung von 14 Folioseiten werden die Lage der einzelnen Stationen, die Aufstellung der Instrumente etc. eingehend besprochen. Die Stationen, deren Beobachtungen in diesem Buche zur Veröffentlichung kommen, sind: Calcutta (Alipore), Lucknow, Lahore, Nagpur, Bombay und Madras. Die Beobachtungen sind an den Terminen 6, 10, 16 und 22^h angestellt und erstrecken sich auf Luftdruck, Temperatur (auch Strahlungstemperatur), Wind, Temperatur der feuchten Thermometer, absolute und relative Feuchtigkeit, Regenmenge, Wolken, Himmelsansicht und Hydrometeore. Ausserdem wurden die stündlichen Aufzeichnungen der Anemometer (Beckley) in Calcutta, Lucknow und Nagpur, sowie diejenigen des Barographen, Thermographen und Regenmessers in Calcutta für 1885 in diesem Jahrbuche veröffentlicht. J. v. B.

Titel neuer Publikationen.

Andrews, T.: Observations on pure Ice and Snow. Proceedings of the London Royal Society, 1886, No. 245, S. 544—549.

Anuario de la oficina central meteorolojica de Chile. Tomo 1°, correspondiente a 1886. Ier Cuaderno: enero y febrero. Santiago de Chile, 1886. 8°.

v. Boeck, Eugen: Klimatologie von Cochabamba in Bolivien. Mittheilungen der K. K. geographischen Gesellschaft in Wien. XXIX, 1886, S. 455—465.

Brounow, P.: Die Anticyklonen in Europa. Separatabdruck aus dem Repertorium für Meteorologie. Bd. X, No. 8. 23 S. 4°. Mit 16 Tafeln. St. Petersburg, 1886. In Commission von Voss' Sortiment, Leipzig. Preis ℳ 1.30. In deutscher Sprache.

Brounow, P.: Die veränderlichen barometrischen Maxima in Europa. 173 S. 8°. Beilage No. 1 zu den Schriften (Sapiski) der K. Akademie der Wissenschaften. St. Petersburg 1886. In russischer Sprache.

Cape of Good Hop. Report of the Meteorological Commission for the Year 1885. VI u. 27 S. 4°. 1886.

Davoser Wetterkarten. Januar bis August 1886. Herausgegeben von Ingenieur Wetzel, Beobachter der amtlichen meteorologischen Station Davos (Schweiz).

Eaton, H. S.: Report of the Meteorological Comitee. On the Temperature and the Rainfall of the Croydon-District, for the five years 1881—1885. (From the Transactions of the Croydon Microscopical and Natural History Club, 1886.) 36 S. 8°.

Exner, F.: Ueber die Ursache und die Gesetze der atmosphärischen Elektricität. Sitzungsberichte der K. K. Akademie der Wissenschaften zu Wien. 64 S. 8°. Mit 1 Tafel. Preis ℳ 1.50.

Fort Rae Expedition. Observations of the International Polar Expeditions, 1882/83 Fort Rae. London, Trübner & Co., 1886. XIV u. 326 S. 4°. Preis 21 sh.

Klossowsky, A.: Meteorologische Beobachtung zu Odessa und an den Regenstationen des Gouvernements Cherson. Mai bis August 1886. 68 S. 8°. Mit 3 Tafeln. Odessa 1886. In russischer Sprache.

— Die Regen und Gewitter des Gouvernement Cherson im Juli 1886. 22 S. 8°. Mit 2 Karten. Separatabdruck. Cherson 1886. In russischer Sprache.

Liznar, J.: Ueber das Klima von Brünn. Sonderabdruck aus dem XXIV. Bande der Verhandlungen des naturforschenden Vereins in Brünn. Brünn 1886. 70 S. 8°. Mit 4 Tafeln.

Malosse, Th.: Calorimétrie et Thermométrie. 8°. Paris, Savy, 1886.

Marinelli, G.: La terra. Trattato popolare di geografia universale. Vol. I. Bologna, Mailand, Neapel, Turin, F. Vallardi, 1883—1886.

v. Miller-Hauenfels: Ueber die Grundgesetze der Meteorologie. Zwei Vorträge. Graz. Verlag des Naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark, 1886. 34 S. 8°.

Möller, Max: Wetter-Berather. Anleitung zum Verständniss und zur Vorherbestimmung der Witterung. Mit 2 Tafeln. Hamburg, L. Friedrichsen & Co., 1886. 30 S. 8°. Preis ℳ 1.20.

Morelle, Emile: L'air atmosphérique. 126 S. 8°. Paris, Davy, 1886.

Müttrich, A.: Jahresbericht über die Beobachtungs-Ergebnisse der von den forstlichen Versuchsanstalten in Preussen, Württemberg, Braunschweig, Thüringen, den Reichslanden und Hannover eingerichteten forstlich-meteorologischen Stationen. XI. Jahrgang. Das Jahr 1885. Berlin, J. Springer, 1886.

v. Obermayer, A., und M. v. Pichler: Ueber die Einwirkung der Entladung hochgespannter Elektricität auf feste in Luft suspendirte Theilchen. Sitzungsberichte der K. K. Akademie der Wissenschaften zu Wien. 12 S. 8°.

Palmieri, L.: L'elettricità statica e dinamica nell' atmosfera. Rendic. della R. Acc. d. Sc. fis. e mat. Napoli 1886. No. 6, S. 114—116.

— Nuove esperienze che rifermano le antecedenti sull' origine dell' elettricità atmosferica. Sep.-Abdr. aus „Società delle quaranta". 1886, S. 1—24.

v. Pichler, siehe Obermayer.

Pleuker, Wilh.: Beitrag zur Lösung der Frage über das Verhältniss zwischen Niederschlagsmenge und Abflussmenge eines Flussgebietes. Mitth. des Architekten- und Ingenieur-Vereins im Kgr. Böhmen. 8 S. 8°. Mit 1 Abbildung. Prag, Bursik & Kahout, 1886.

Prestwich, J.: On underground temperatures, conductivity of rocks etc. Proceedings of the London Royal Society. 1886, No. 26, S. 1—116.

Roberts, Ch.: The Naturalist's Diary. A Day-Book of Meteorology, Phenology and Rural Biology. XLVII u. 365 S. 8°. 1886.

Roth, F.: Der Einfluss der Reibung auf die Ablenkung der Bewegungen längs der Erdoberfläche. Halle, H. W. Schmidt, 1886.

Russel, H. C.: Results of Rain and River Observations made in New South Wales during 1885. 70 S. 8°. Mit 3 Tafeln. 1886.

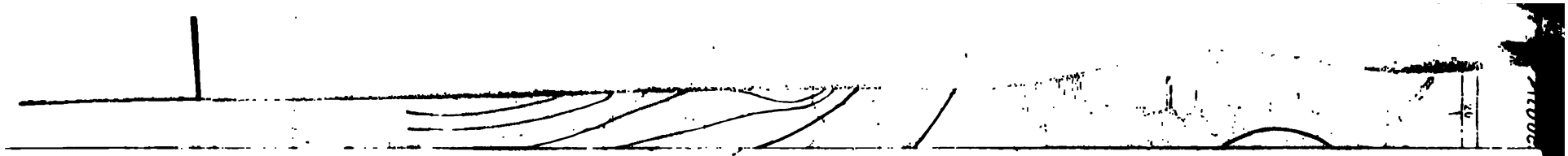
Sundell, A. F.: Notiz über ein für die meteorologische Centralanstalt in Helsingfors projektirtes Normalbarometer. Abdruck aus „Finska Vetensk. Soc.: s. Förh.", Bd. XXVIII. 5 S. 8°. In deutscher Sprache.

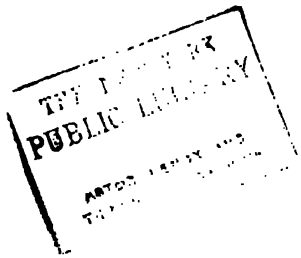
Symons, G. J.: British Rainfall, 1885. 273 S. 8°. Mit 4 Tafeln. London 1886.

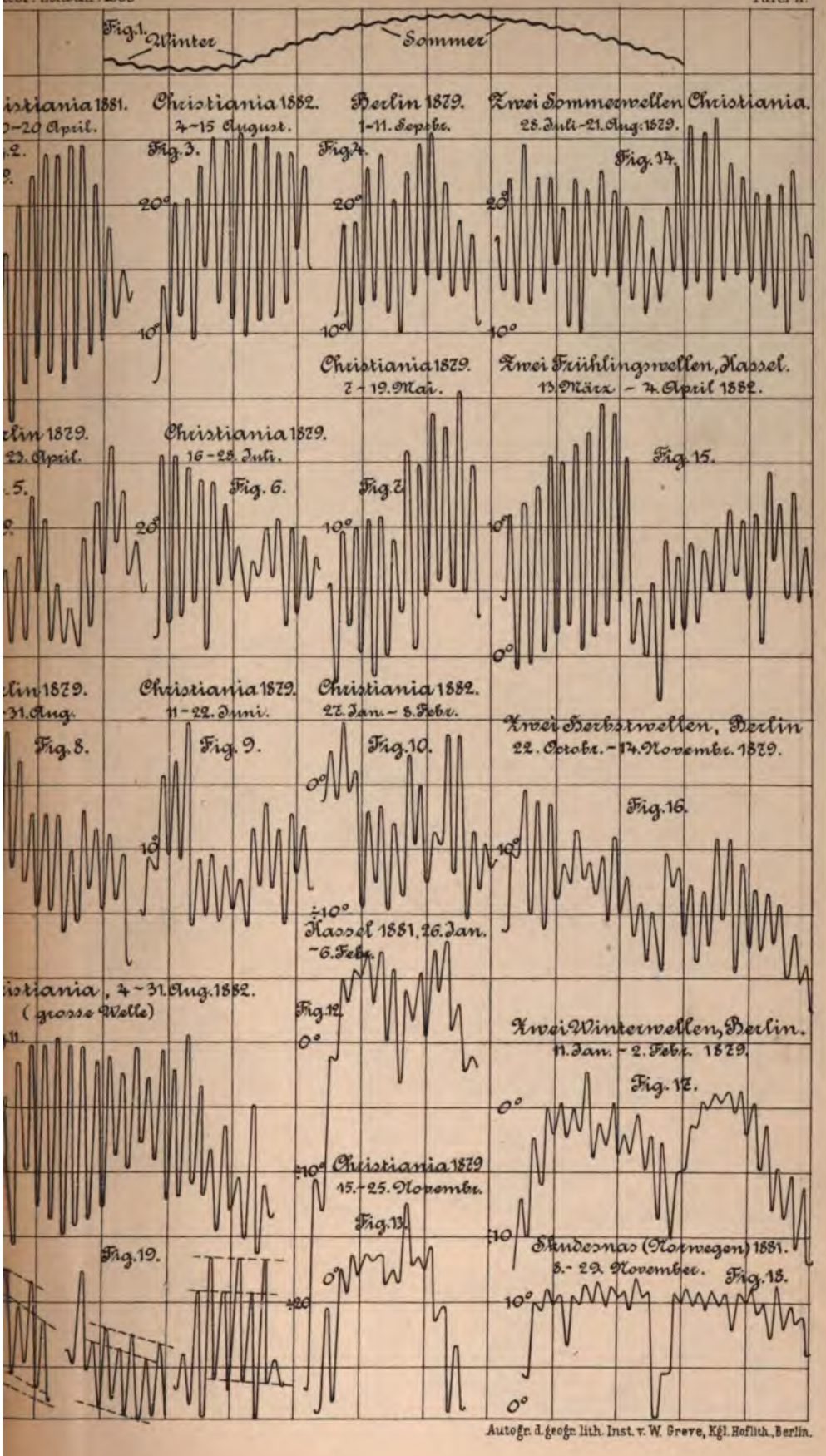
Wheatley, J. J. B.: Further notes on the rainfall of Singapore. Journal of the Straits Branch R. Asiat. Soc., 1885. No. 15, S. 61.

Schluss der Redaktion am 1. Dezember 1886.

Druck von J. Kerskes, Berlin C., Niederwallstr. 22.

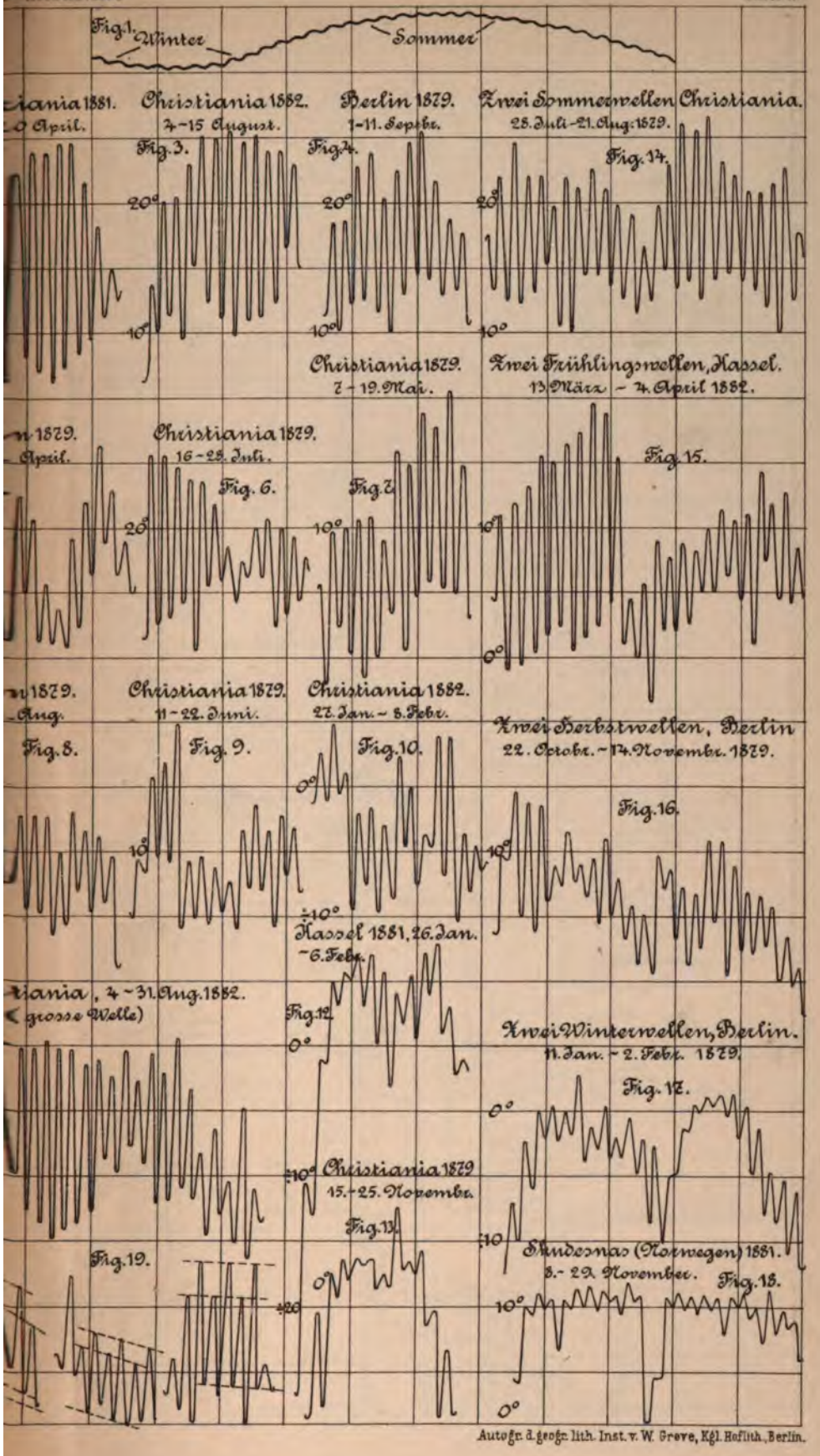



PUBLIC



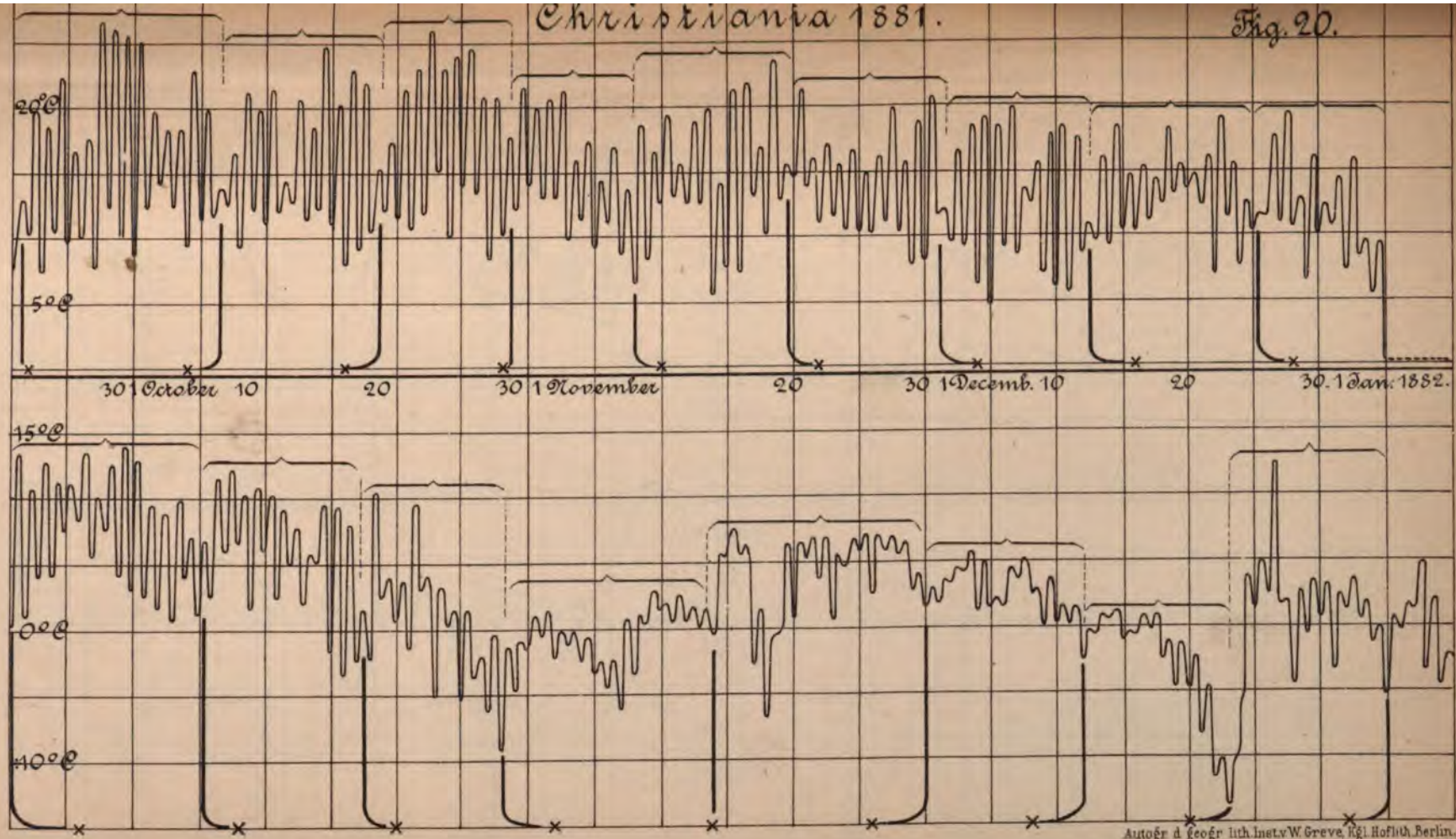
Autogr. d. geogr. lith. Inst. v. W. Greve, Kgl. Hoflith., Berlin.

THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY
ASTOR, LENOX AND
TILDEN FOUNDATIONS

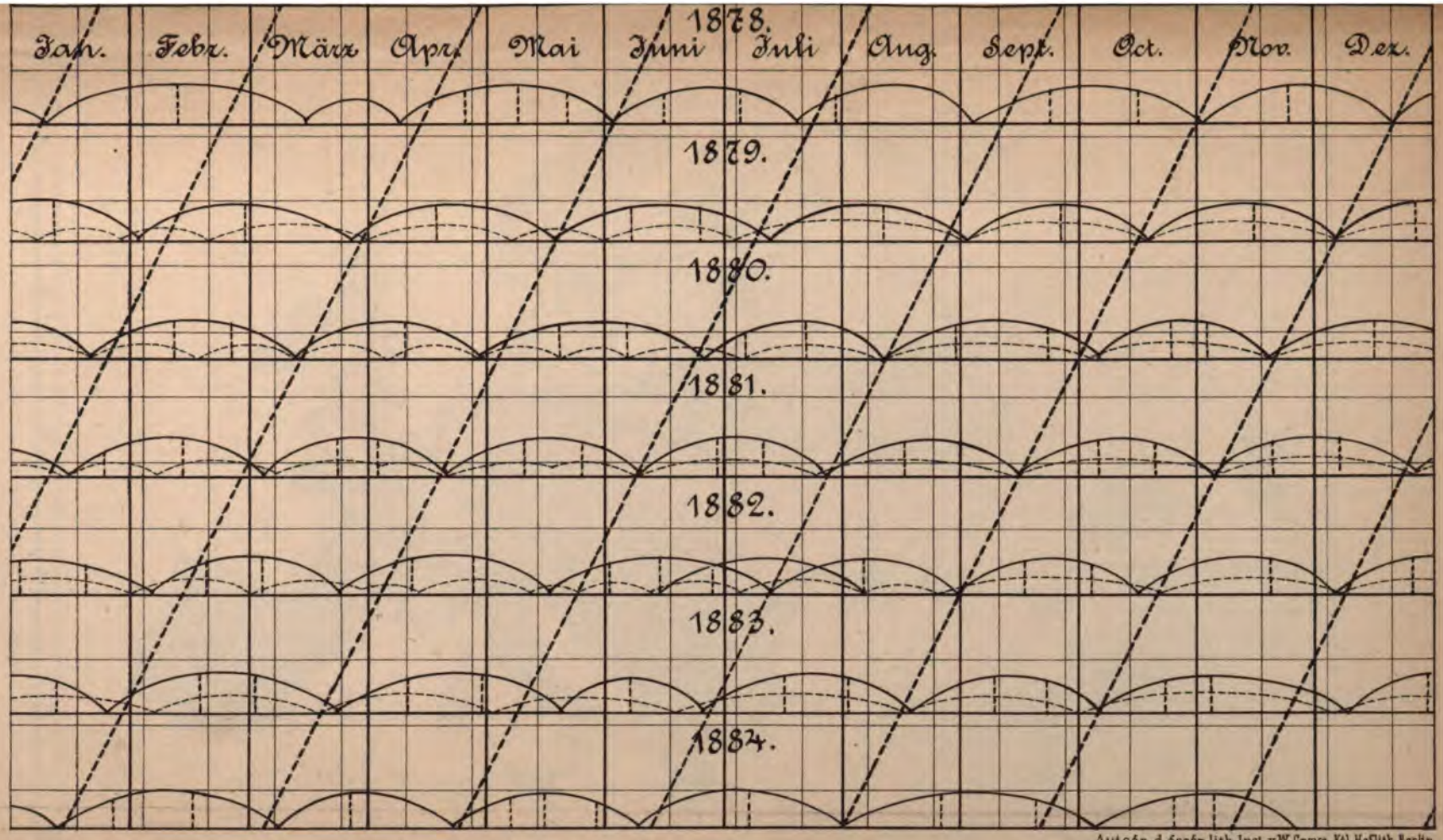


Autogr. d. geogr. lith. Inst. v. W. Greve, Kgl. Hoflith., Berlin.

THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY
ASTOR, LENOX AND
TILDEN FOUNDATIONS

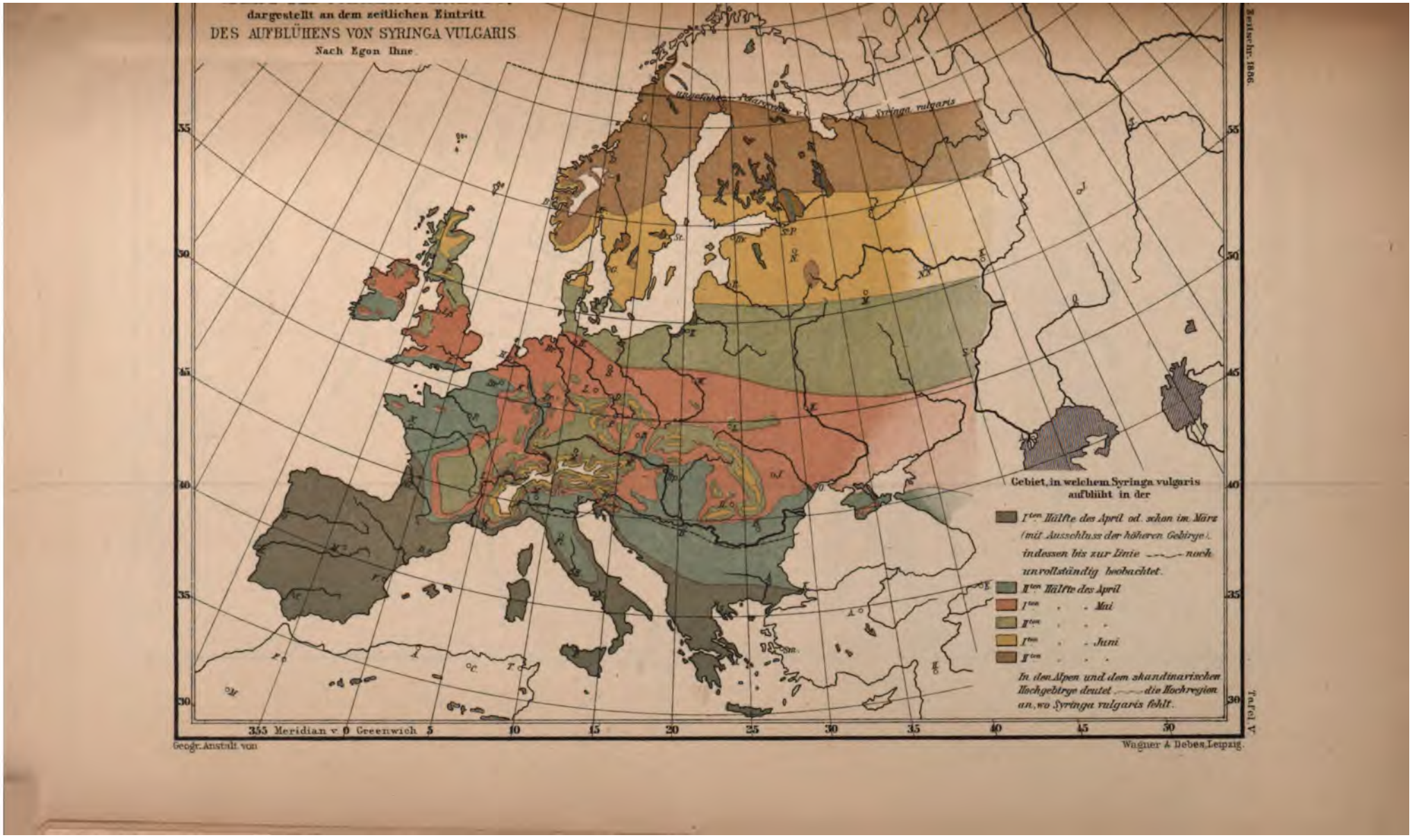

Christiania 1881.
Fig. 20.
20°C
5°C
30 1 October 10 20 30 1 November 20 30 1 Decemb. 10 20 30. 1 Jan. 1882.
15°C
0°C
-10°C
Autogr. d. geogr. lith. Inst. v. W. Greve, Kgl. Hoflith. Berlin.

THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY
ASTOR, LENOX AND
TILDEN FOUNDATIONS

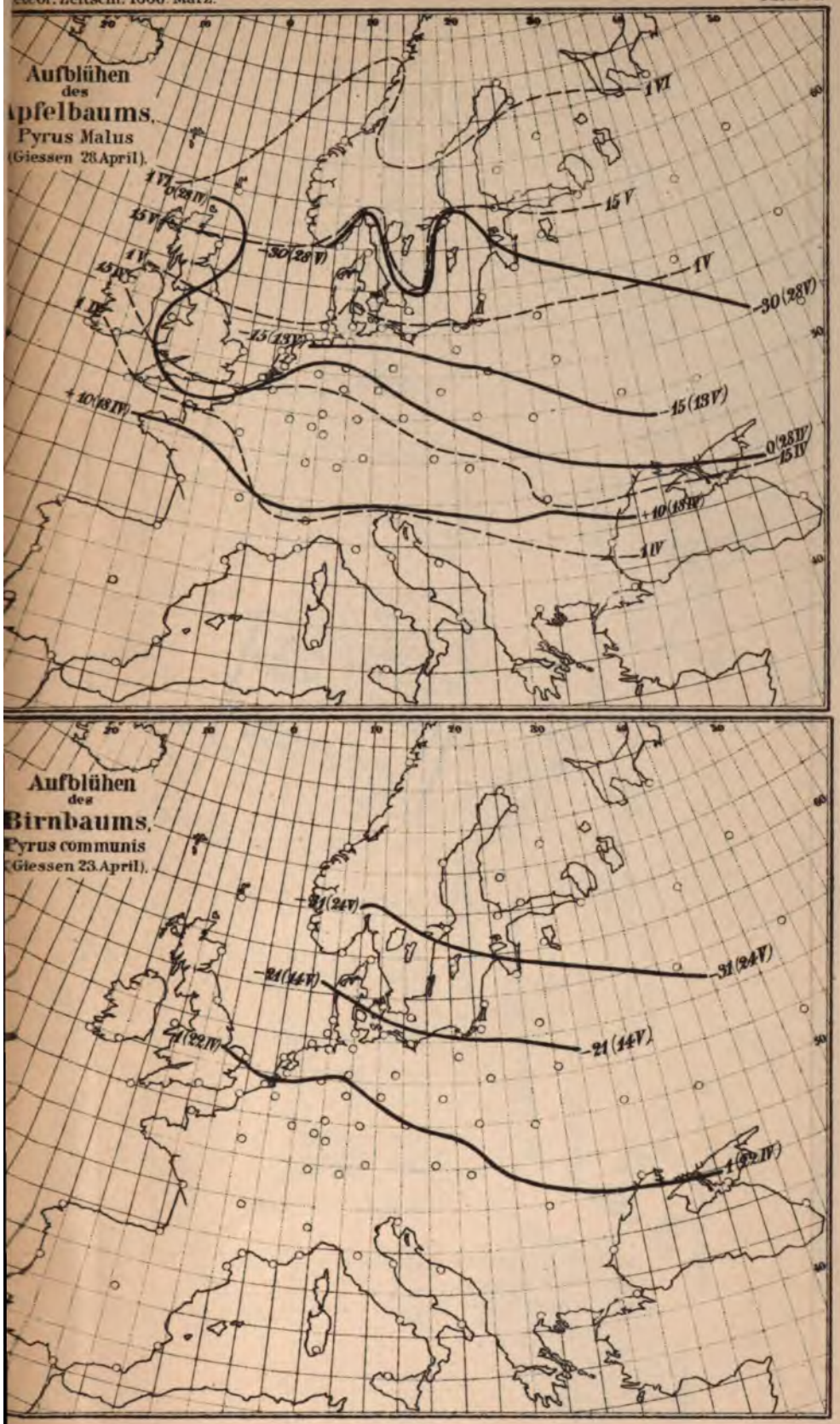


Autogr. d. geogr. lith. Inst. v. W. Greve, Kgl. Hofl. th., Berlin.

THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY
ASTOR, LENOX AND
TILDEN FOUNDATIONS


dargestellt an dem zeitlichen Eintritt
DES AUFBLÜHENS VON SYRINGA VULGARIS
Nach Egon Ihne
Gebiet, in welchem Syringa vulgaris aufblüht in der
I^ten Hälfte des April od. schon im März (mit Ausschluss der höheren Gebirge), indessen bis zur Linie ——— noch unvollständig beobachtet.
II^ten Hälfte des April
I^ten . . Mai
II^ten . . .
I^ten . . Juni
II^ten . . .
In den Alpen und dem skandinavischen Hochgebirge deutet ——— die Hochregion an, wo Syringa vulgaris fehlt.
355 Meridian v. 0 Greenwich 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50
55 50 45 40 35 30
Geogr. Anstalt von
Wagner & Debes, Leipzig.
Zeitschr. 1866.
Tafel V.

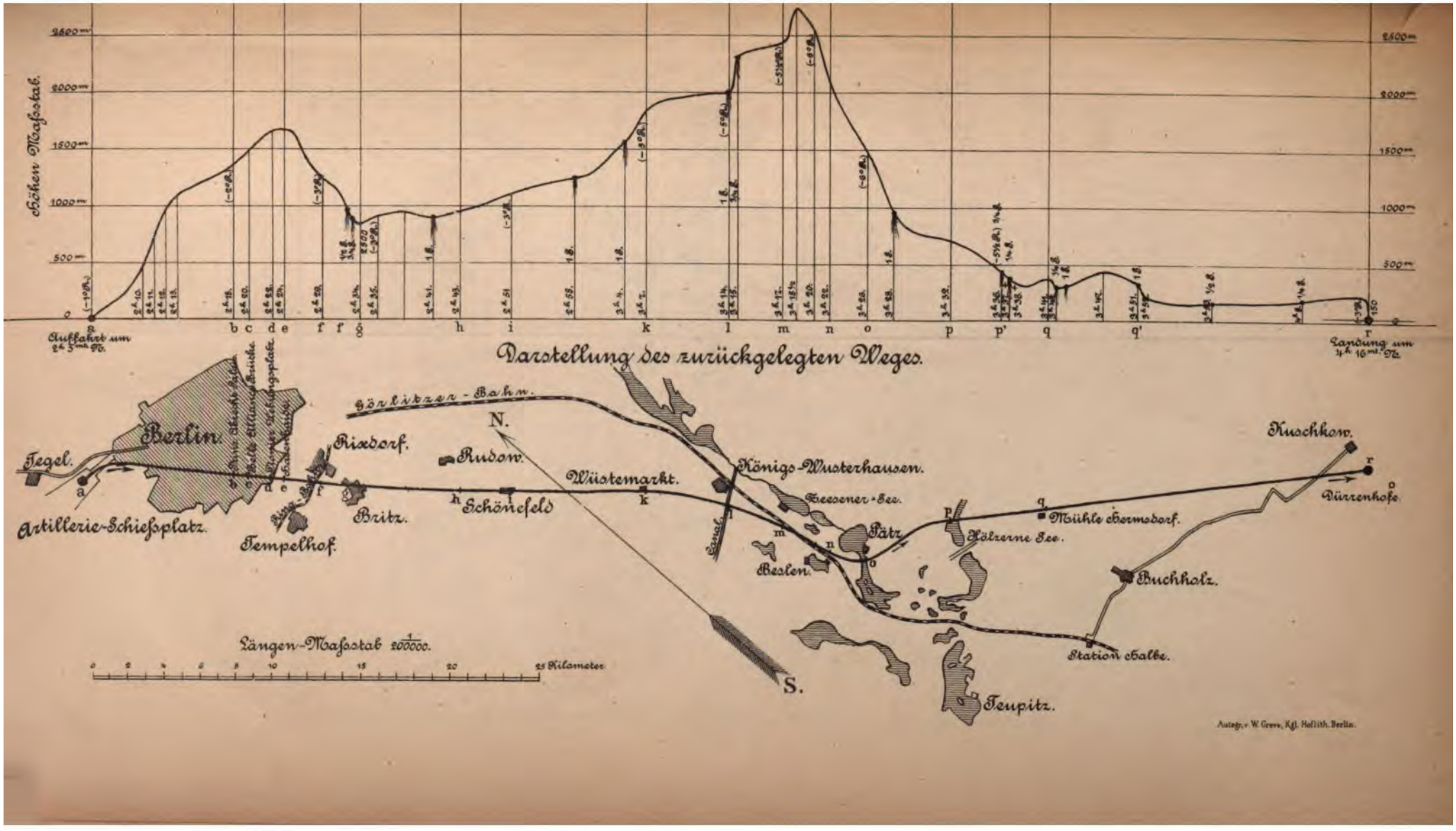
THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY
ASTOR, LENOX AND



——— *Isophanen von Apfel und Birne.*

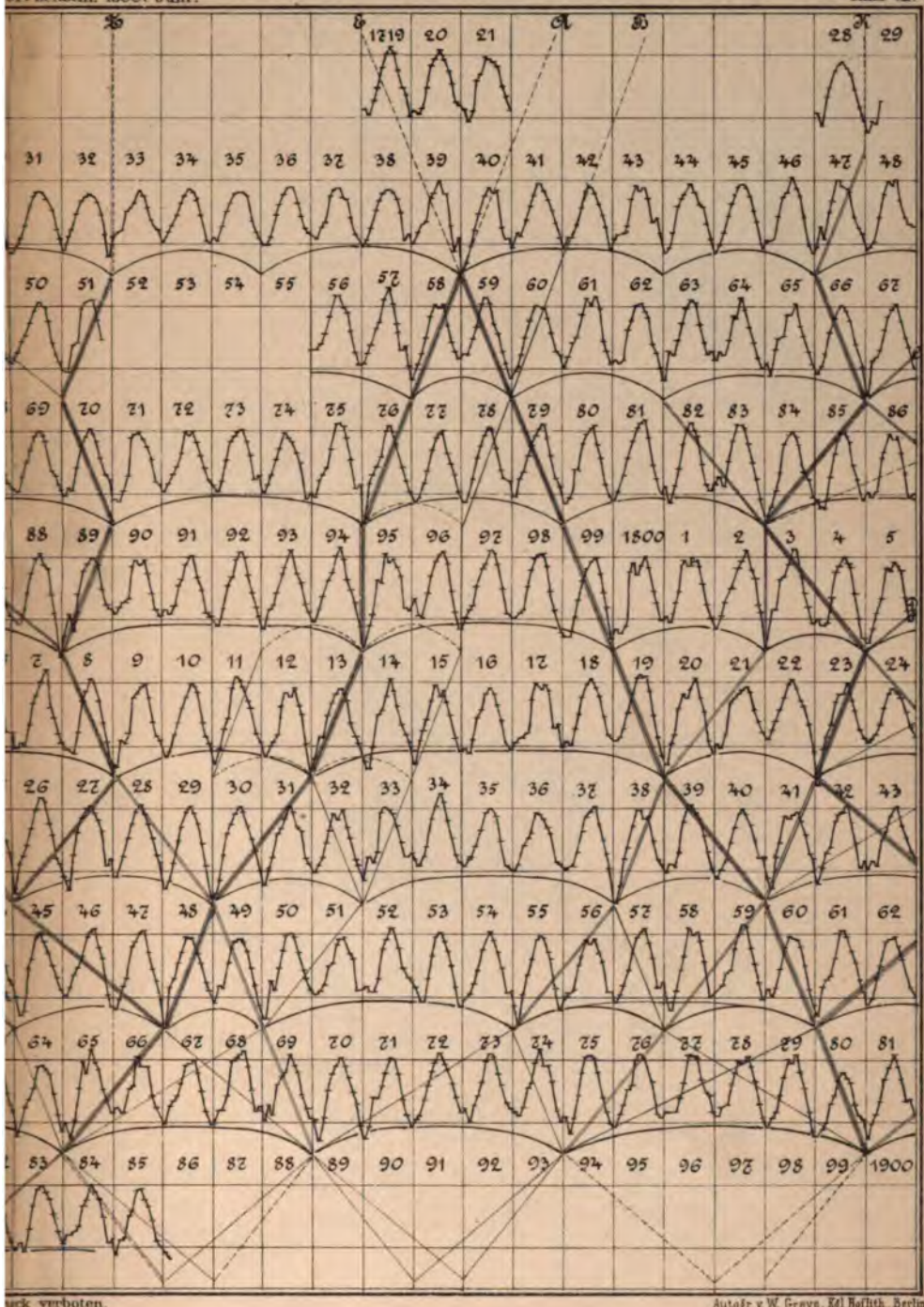
– – – – *Isotherme 9° C nach Hildebrandsson.*

THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY
ASTOR, LENOX AND
TILDEN FOUNDATIONS


Höhen Maßstab.
2500m
2000m
1500m
1000m
500m
Auffahrt um 2h 5min N.
Landung um 4h 16min N.
Darstellung des zurückgelegten Weges.
Görlitzer-Bahn.
N.
S.
Tegel.
Berlin.
Artillerie-Schießplatz.
Rixdorf.
Tempelhof.
Britz.
Rudow.
Schönefeld
Wüstemarkt.
Königs-Wusterhausen.
Zeesener-See.
Pätz.
Beslen.
Hölzerne See.
Mühle Hermsdorf.
Kuschkow.
Dürrenhofe.
Buchholz.
Station Halbe.
Teupitz.
Längen-Maßstab 1/200000.
0 2 4 6 8 10 15 20 25 Kilometer
Autogr. v. W. Greve, Kgl. Hoflith. Berlin.

THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY
ASTOR, LENOX AND
TILDEN FOUNDATIONS

Mageissen: Temperaturverhältnisse.



ruck verboten.

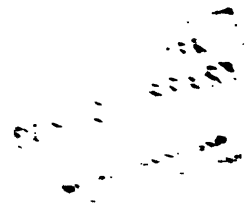
Autogr. v. W. Greve, Kgl. Hofl. th., Berlin.

THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY
ASTOR, LENOX AND
TILDEN FOUNDATIONS

H. Meyer: Gewitter des oberen Leinethales am 1. Juni.

Tafel IX.

Autogr. v. C. L. Keller. Geogr. lith. Anst. u. Steindr. Berlin S.



e Stadt CROSSEN a/Oder

nach dem Gewittersturme

vom 14 Mai 1886.

*Stellen der stärksten Zerstörungen sind in **schwarz** gezeichnet.*

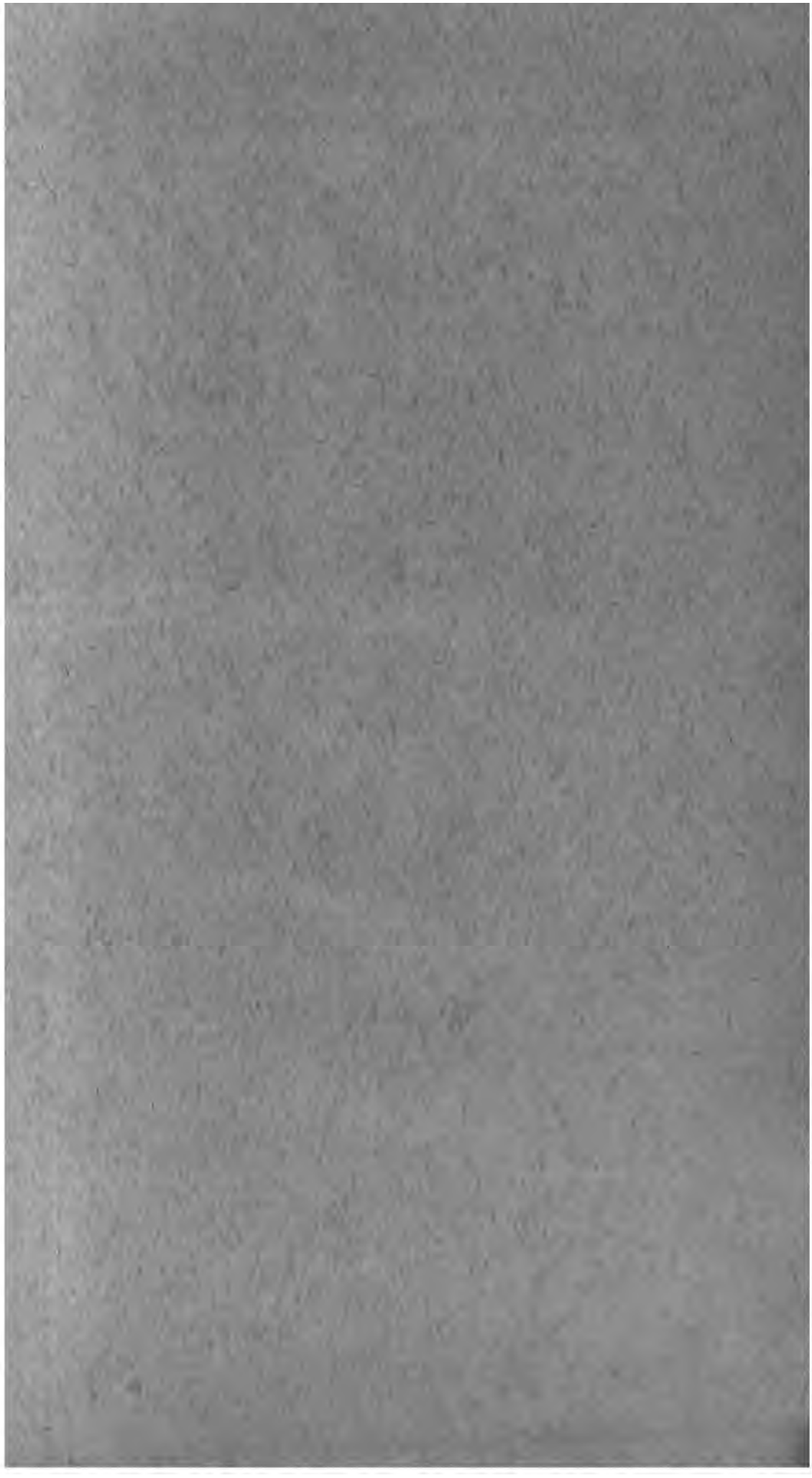
Grenze der Zerstörungen.

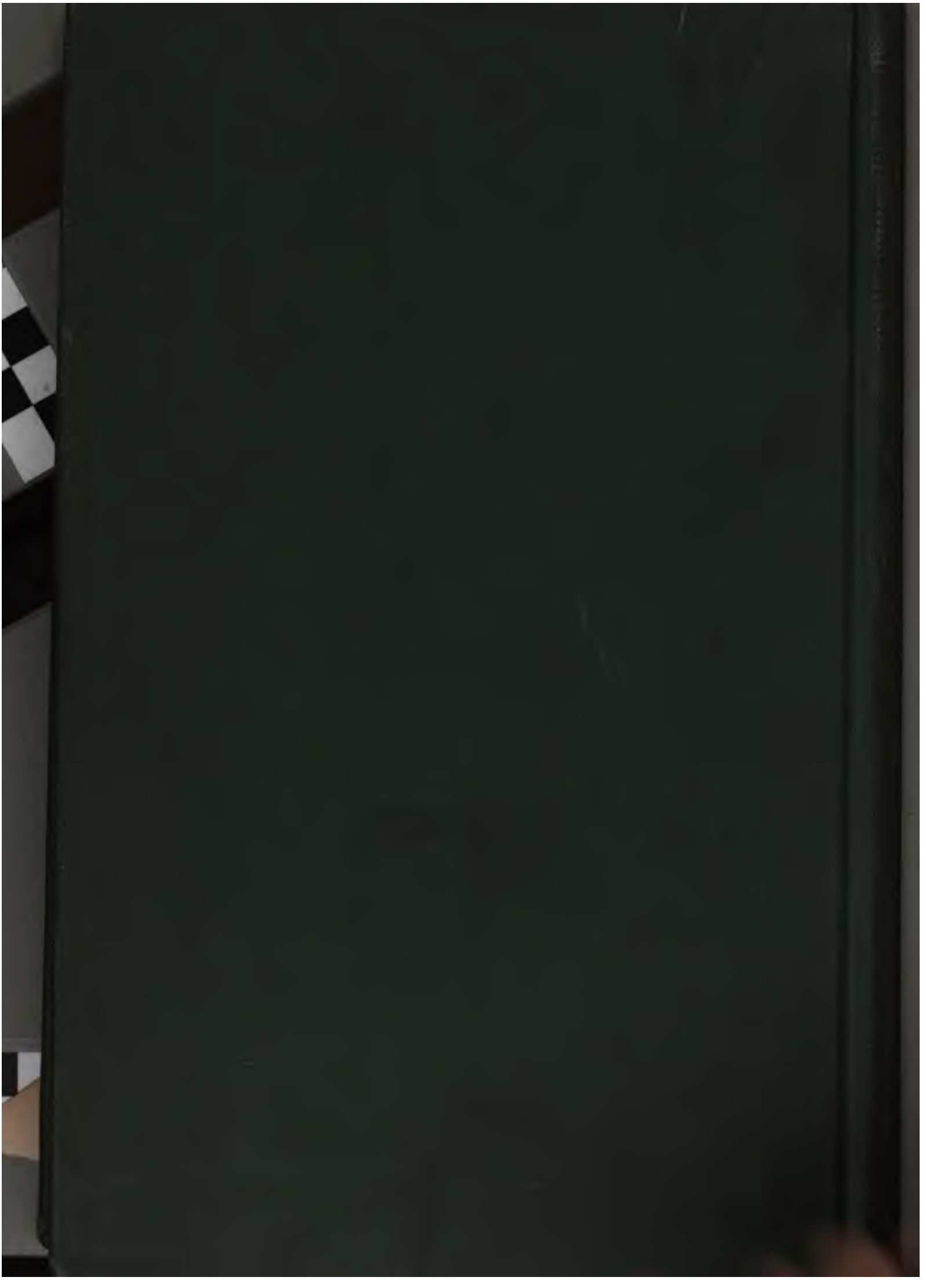
Zone der geringsten Zerstörungen am Neumarkt.

Autogr. v. C. L. Keller. Geogr. Inh. Anst. u. Steindr. Berlin S.

LIBRARY
ASTOR, LENOX AND
TILDEN FOUNDATIONS

THE NEW YORK PUBLIC LIBRARY
ASTOR, LENOX AND TILDEN FOUNDATIONS



THE NEW YORK PUBLIC LIBRARY
REFERENCE DEPARTMENT

This book is under no circumstances to be taken from the Building